Agriculture
Canada

Direction générale
de la recherche

Research
Branch

Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1990

Bulletin 13

Canada

Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1990

Bulletin 13

J.-M. Deschênes
Directeur
Station de recherches
Lennoxville (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1990

91-00682/

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à l'adresse suivante
Station de recherches
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90
2000, route 108 Est
Lennoxville (Qué.)
J1M 1Z3

Production du Service aux programmes de recherches

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990
N° de cat. A41-20/13-1990F
ISBN 0-662-96340-7

Avertissement
Les articles de cette publication ne peuvent être considérés comme des publications scientifiques.

La reproduction en tout ou en partie du contenu des articles doit être autorisée par les auteurs.

Notice
Articles presented in this publication are not to be considered as scientific publications.

Reproduction of the articles, in whole or in part, must be authorized by the authors.

STATION DE RECHERCHES DE LENNOXVILLE

PERSONNEL PROFESSIONNEL

J.-M. Deschênes, Ph.D.	Directeur
G.L. Roy, Ph.D.	Adjoint au Directeur
J. de Léséleuc	Agent d'administration
SOUTIEN SCIENTIFIQUE	
A. Belleau	Analyste-programmeur
S. Gagné-Giguère, M.Bibl.	Bibliothécaire
D. Savage, B.Sc. (Agr.)	Gérant de ferme
PORCS	
G. Pelletier, Ph.D.	Chef de projet; physiologie et nutrition - porcs
G.M. Barnett, M.Sc.	Régie et environnement
A.M. B. de Passillé, Ph.D.	Éthologie - porcs
M.H. Fahmy, Ph.D.	Régie et génétique - moutons, porcs
C. Farmer, Ph.D.	Régie et endocrinologie - porcs
C. Fernet, B.Sc.	Amélioration des plantes
J.J. Matte, Ph.D.	Nutrition - porcs
A.R. Pesant, M.Sc.	Physique des sols
S.A. Pommier, Ph.D.	Qualité des viandes - bovins, porcs, moutons
S. Robert, Ph.D.	Éthologie et physiologie
BOVINS LAITIERS	
C.L. Girard, Ph.D.	Chef de projet; nutrition - jeunes ruminants
J. Chiquette, Ph.D.	Microbiologie du rumen

P.M. Flipot, Ph.D.	Nutrition - bovins de boucherie
L.A. Guilbault, Ph.D.	Physiologie de la reproduction - bovins
H. Lapierre, Ph.D.	Physiologie et nutrition - bovins
H.V. Petit, Ph.D.	Physiologie de la digestion - bovins
D. Petitclerc, Ph.D.	Physiologie de la lactation - bovins
G.L. Roy, Ph.D.	Régie et génétique - bovins
P. Savoie, Ph.D.	Génie-récolte des plantes fourragères
C.M. Vinet, Ph.D.	Nutrition - bovins laitiers

CHERCHEURS INVITÉS

C. Pomar, Ph.D.	Analyse de systèmes
A. Houde, Ph.D.	Biologie moléculaire - porcs

DÉPARTS

B. Lachance, M.Sc.	Nutrition - jeunes ruminants
J.G. Lussier, Ph.D.	Physiologie de la reproduction - bovins

PROJET SPÉCIAL

J. Vigneux, B.Sc.	Physique des sols

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos / Foreword	vii
Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Farmer, C.; Pommier, S.; Petitclerc, D. Influence d'un analogue de la somatocrinine sur la performance des porcs d'abattage.	1
Farmer, C.; Pelletier, G.; Petitclerc, D. L'immunisation contre la somatostatine chez des cochettes en gestation et ses effets sur les porcelets.	5
Robert, S.; Matte, J.J.; Girard, C.L. Effets d'une restriction alimentaire à 90 % du niveau d'ingestion à volonté sur le bien-être et la santé des porcs d'abattage.	7
Matte, J.J.; Bilodeau, R.; Girard, C.L.; de Passillé, A.M. B. Influence du type de plancher sur le comportement de coprophagie, le statut en certaines vitamines et les performances de croissance des porcs d'abattage.	10
Barnett, G.M.; Brouillard, D.; Blais, V.; Duquette, Y.; Gilbert, R. Quantité de lisier de porc produit dans une ferme commerciale.	13
Pomar, C.; Matte, J.J. Développement d'un logiciel d'analyse de systèmes de production de porcs d'abattage à l'aide de la modélisation mathématique.	19
Fahmy, M.H. Dénombrement folliculaire et mesures utérines d'agnelles Finnoises croisées ou non recevant des diètes hautes ou faibles en énergie et abattues à des âges et à des poids différents.	25
de Passillé, A.M. B. Législations européennes traitant du bien-être des animaux de ferme.	29
Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Matte, J.J. Variation des folates sériques pendant la gestation et la lactation des vaches laitières.	33
Petit, H.V.; Veira, D.M. Effets du niveau de concentré et de la source de protéine sur la consommation de matière sèche et la production de lait de vaches recevant de l'ensilage de luzerne.	36
Chiquette, J.; Flipot, P.M.; Vinet, C.M. Effet d'un traitement à l'ammoniac anhydre et à l'urée sur la digestibilité d'un foin de fléole	40

Page

Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Lapierre, H. Amélioration de la digestibilité par la somatocrinine. 45

Pommier, S.A.; Lachance, B.; Vinet, C.M. Évolution post mortem de la couleur de la viande de veau et relation entre la couleur à différents endroits sur la carcasse. 49

Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Roy, G.L.; Lussier, J.G. Influence de la condition ovarienne sur le taux d'ovulations et la production d'embryons chez la génisse surovulée. 54

Savoie, P.; Tremblay, D.; Tremblay, G.F.; Wauthy J.M.; Thériault, R. La remorque autochargeuse. 57

Vigneux, J.; Pesant, A.R. Effets de l'érosion hydrique sur la productivité des sols cultivés en maïs. 60

Fernet, C. Le pois sec en association avec le blé (grain). 64

Publications récentes. 66

AVANT-PROPOS

Les faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville visent à informer la communauté agricole des plus récents résultats de nos recherches.

Le contenu de la présente publication a été préparé et rédigé par les scientifiques dont les noms apparaissent au début de chacune des communications. Ces textes représentent la principale contribution de chacun des chercheur(e)s de la Station de recherches de Lennoxville au progrès de l'agriculture du Québec pour l'année 1990. La présentation des textes a été revue en comité et la bibliographie a été compilée par Suzanne Gagné-Giguère.

La Station a pour mandat principal l'amélioration de la productivité et de la rentabilité des bovins laitiers et des porcs pour l'Est du Canada. En complément, des recherches sont aussi conduites sur la valorisation des fourrages utilisés par les ruminants, la conservation des sols et la régie des fumiers. Pour réaliser son mandat, la Station de recherches a un effectif de 94 années-personnes dont 21 professionnel(le)s et 19 technicien(ne)s.

Pour obtenir de plus amples informations sur les sujets traités ou les articles énumérés à la fin de ce bulletin, veuillez communiquer directement avec les scientifiques à la Station de recherches de Lennoxville.

FOREWORD

Research highlights of the Lennoxville Research Station are published to provide information to extension workers and farmers on the latest development of our research.

The content of this bulletin has been prepared and written by the scientists whose names appear at the beginning of each article. It represents the major contribution of each scientist to the development of Quebec agriculture for 1990. The revision of the articles was carried out via a committee and the bibliographical compilation was done by Suzanne Gagné-Giguère.

The mandate of the Lennoxville Research Station is to improve the productivity and profitability of dairy cattle and swine production for Eastern Canada. As a complement, research is also conducted on forage utilization by ruminants, soil conservation and manure management. The Lennoxville Research Station has 94 person-years including 21 professionals and 19 technicians.

Additional and more comprehensive information may be obtained by writing directly to the authors at the Lennoxville Research Station.

J.-M. Deschênes
Directeur

Influence d'un analogue de la somatocrinine sur la performance des porcs d'abattage

G. Pelletier, P. Dubreuil[1], C. Farmer, S. Pommier et D. Petitclerc

One hundred and ten crossbred Yorkshire (75%) Landrace (25%) barrows weighing 49.5 ± 0.5 kg were used to study the effect of a [desamino-Tyr[1], D-Ala[2], Ala[15]] human growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 analog (GRF-AN). Treatments were: noninjected control (TN), saline-injected control (TS), GRF-AN injected at the dose of 1.66 μg/kg BW, (GRF-AN1), GRF-AN injected at the dose of 3.33 μg/kg BW (GRF-AN3), GRF-AN injected at the dose of 6.66 μg/kg BW (GRF-AN6). The GRF-AN was injected subcutaneously three times a day at 07:00, 15:00 and 23:00 h for 56 consecutive days. Feed protein levels were 14% for TN and 18.8% for the other treatments. The GRF-AN increased serum growth hormone concentrations in a dose-related manner for the entire treatment period. In comparison to TS, GRF-AN6 increased IGF-1, insulin, glucose and cholesterol concentrations in blood and decreased blood urea nitrogen. Average daily gain was improved by 12% for GRF-AN3 compared to TS. Total feed intake, feed to gain ratio and backfat measurement were reduced whereas loin eye area and percentage of meat in the carcass increased linearly with increasing doses of GRF-AN. In summary, this GRF analog increased growth hormone secretion and animal performance in a dose-related manner in a similar way to that reported in studies using porcine somatotropin.

L'influence de la somatotropine porcine (pST) sur la performance des porcs d'abattage est maintenant bien connue. En effet, l'administration de la pST à des porcs à l'engraissement permet d'accélérer la croissance de 5 à 15 % et d'améliorer le taux de conversion des aliments de 20 à 30 % tout en diminuant la proportion de gras de la carcasse de plus de 30 % et en augmentant celle de la chair maigre d'environ 15 %.

À la Station de recherches de Lennoxville une autre approche a été envisagée pour obtenir les effets bénéfiques de la pST. Cette approche consiste à augmenter les sécrétions endogènes (naturelles) de la pST au moyen d'un facteur hypothalamique responsable de son relâchement, la somatocrinine (GRF). Plusieurs études sur le GRF ont été réalisées à la Station de recherches de Lennoxville au cours des cinq dernières années. On a étudié l'influence de la dose du GRF, de la voie d'injection, de l'âge de l'animal et des combinaisons avec un autre facteur (la thyréolibérine) sur les concentrations sanguines de

---

[1]Étudiant gradué, Université de Sherbrooke, Département de biologie, Qué.

différents paramètres biochimiques et hormonaux ainsi que sur la performance des animaux. Dans une étude récente, une protéine qui est un analogue du GRF, le désamino-Tyr^{1}, D-Ala^{2}, Ala^{15} hGRF (1-29)NH_2 (GRF-AN), a été utilisée à des doses différentes dans le but d'améliorer les performances des porcs d'abattage. Cet analogue demeure actif plus longtemps parce qu'il est dégradé plus lentement dans le sang que le GRF endogène et ainsi une plus faible quantité de GRF-AN que de GRF endogène produit un effet biologique semblable.

Dans une première expérience, 30 porcs mâles croisés Yorkshire (75 %) Landrace (25 %) ont été assignés à cinq traitements de GRF-AN soit: témoins non injectés (TN), témoins injectés avec une solution physiologique (TS), GRF-AN injecté trois fois par jour à la dose de 1,66 µg/kg de poids corporel (GRF-AN1), 3,33 µg/kg (GRF-AN3) ou 6,66 µg/kg (GRF-AN6) dans le but de mesurer l'effet des traitements sur des composantes sanguines. Cette expérience a été réalisée afin de réduire au minimum les manipulations qui auraient pu influencer la performance des porcs de la deuxième expérience. Les injections sous-cutanées de GRF-AN ont été données à 07h00, 15h00 et 23h00 pendant 56 jours consécutifs à des porcs en croissance dont le poids initial était de 49,5 kg.

Une deuxième expérience a été réalisée avec 80 porcs de même composition génétique et de même poids initial afin de mesurer l'effet des traitements sur leurs performances zootechniques. Tous les porcs ont été alimentés à volonté. La moulée des porcs du traitement TN contenait 14 % de protéine brute tandis que celle des autres traitements était de 18,8 % de protéine avec une teneur en lysine de 1,0 %. Cette formulation a été faite en prévision d'une diminution de la consommation d'aliments consécutive aux traitements de GRF-AN.

Pour les variables mesurées, aucune différence significative n'a été observée entre les porcs témoins injectés (TS) et ceux non injectés (TN), ce qui indique que la performance des animaux n'a pas été influencée par les trois injections quotidiennes et le niveau de protéine dans la ration. Les sécrétions de pST ont doublé et même triplé au cours des quatre heures qui ont suivi l'injection de GRF-AN (tableau 1). Les concentrations sanguines du médiateur de plusieurs des effets de la pST, la somatomédine-C (IGF-1) ont également augmenté. L'effet diabétogénique de la pST a été confirmé par l'augmentation de l'insuline et du glucose. L'urée a diminué, ce qui dénote une meilleure utilisation de l'azote pour la synthèse protéique et moins d'oxidation des acides aminés pour la production d'énergie chez les porcs recevant le GRF-AN. Le GRF-AN a entrainé une légère diminution du cholestérol. Les injections de GRF-AN ont provoqué une augmentation du gain de poids quotidien qui a atteint un plateau à la dose de 3,33 µg/kg (tableau 2) alors que la consommation totale

d'aliments et le taux de conversion des aliments ont été diminués. De plus, le rendement en viande de la carcasse a été augmenté et le gras dorsal a été diminué par les injections de GRF-AN.

En résumé, le GRF-AN a amélioré le gain de poids quotidien de 12 %, le taux de conversion de 26 % et a réduit l'épaisseur du gras dorsal de 32 %. Cet analogue s'est avéré un moyen aussi efficace que l'administration directe de la pST pour améliorer les performances des porcs d'abattage. Cependant, d'autres études visant à mettre au point un mode d'administration du GRF-AN plus pratique que des injections trois fois par jour sont nécessaires avant que cette technique puisse être utilisée à la ferme.

Tableau 1. Influence d'un analogue du GRF injecté à différentes doses pendant 56 jours sur les concentrations sanguines de différentes variables chez des porcs en croissance au jour 57 de l'expérience.

	Traitements					Valeur P[1]	
Variables	TN	TS	GRF-AN1	GRF-AN3	GRF-AN6	L	Q
pST[2] (ng•mL/min)	1900[3]	1690	3421	3913	6548	0,001	NS
Insuline (ng/mL)	1,20	0,96	1,58	2,50	3,22	0,001	NS
Somatomédine-C (ng/100 µL)	17,6	15,2	22,0	26,6	31,3	0,001	NS
Glucose (mmol/L)	5,44	5,52	5,46	5,70	6,56	0,01	NS
Urée (mmol/L)	7,00	5,75	4,68	4,46	3,47	0,04	NS
Cholestérol (mmol/L)	2,66	2,33	2,55	2,86	2,75	0,02	NS

[1] Valeurs de P pour les contrastes polynomiaux orthogonaux de l'effet de la dose (L = effet linéaire, Q = effet quadratique). NS = non significatif.
[2] Quantité sécrétée pendant 4 h après l'injection de GRF-AN.
[3] Les valeurs sont des moyennes de six animaux.

Tableau 2. Influence d'un analogue du GRF injecté à différentes doses pendant 56 jours sur les performances de porcs d'abattage.

Variables	Traitements					Valeur P[1]	
	TN	TS	GRF-AN1	GRF-AN3	GRF-AN6	L	Q
Nombre de porcs	15	16	15	16	11		
Gain quotidien moyen (kg)	1,04	1,03	1,06	1,15	1,10	0,01	0,01
Consommation totale d'aliments (kg)	194	194	173	161	144	0,001	NS
Taux de conversion (kg d'aliment/kg de gain)	3,23	3,20	2,85	2,69	2,37	0,001	NS
Viande dans la carcasse (%)	46,4	47,1	48,7	49,4	50,1	0,001	NS
Surface de l'oeil de maigre (13e côte) (cm^2)	34,7	34,1	34,9	35,5	38,4	0,001	NS
Épaisseur de gras dorsal, niveau de la 13e côte (mm)	26,8	25,5	23,8	19,3	17,4	0,001	NS

[1] Valeurs de P pour les contrastes polynomiaux orthogonaux de l'effet de la dose (L = effet linéaire, Q = effet quadratique). NS = non significatif.

L'immunisation contre la somatostatine chez des cochettes en gestation et ses effets sur les porcelets

C. Farmer, G. Pelletier et D. Petitclerc

Seventeen gestating gilts were immunized against somatostatin (SRIF-IMM; n = 9) or its conjugated protein (BSA-IMM; n = 8). At parturition, blood samples were collected from piglets before initial suckling and also from sows. Thereafter, blood samples were withdrawn weekly from sows and piglets. Before initial suckling, piglets from SRIF-IMM sows had greater circulating levels of glucose and free fatty acids, which are important energy substrates. Birth weight was unaffected by the treatment. Newborn piglets passively acquired immunity against somatostatin through ingestion of colostrum and antibody titers against somatostatin were maintained throughout the lactation period.

Le haut taux de mortalité présevrage dans les maternités demeure un problème important en production porcine. Il incombe donc d'entreprendre des recherches afin d'améliorer la survie des porcelets nouveau-nés. Les porcelets naissent avec des réserves énergétiques très restreintes et une teneur d'approximativement 1 % de gras corporel, ce qui occasionne un taux élevé de mortalité. Il est cependant possible de diminuer ce taux de mortalité en augmentant les réserves énergétiques des porcelets naissants. L'immunisation contre la somatostatine chez les truies pendant la gestation, pourrait être un outil permettant d'atteindre ce but.

L'immunisation contre la somatostatine est déjà utilisée à des fins expérimentales pour augmenter la concentration de somatotropine (hormone de croissance) chez diverses espèces et pour tenter aussi d'améliorer la performance des porcs d'abattage et la qualité de leur carcasse. Si cette technique s'avère efficace, il y aurait avantage à pouvoir immuniser les truies pendant la gestation pour que cette immunité soit transférée passivement aux porcelets par le colostrum de la mère, plutôt que d'immuniser chaque porcelet individuellement. Une étude a donc été entreprise afin de déterminer dans un premier temps si l'immunité contre la somatostatine est transférée de la truie aux porcelets et, en second lieu, si un tel traitement augmente les concentrations de divers substrats énergétiques chez le porcelet à la naissance.

Dix-sept cochettes gravides ont donc été immunisées contre la somatostatine (SRIF-IMM; n = 9) ou contre sa protéine porteuse (ASB-IMM; n = 8) pendant la gestation et des échantillons sanguins ont été prélevés chez les porcelets avant la première tétée ainsi qu'à chaque semaine jusqu'au sevrage. À la naissance, les porcelets issus de truies SRIF-IMM avaient des niveaux plus élevés de glucose (4,01 ± 0,17 vs 2,92 ± 0,12 mmol/L) et d'acides gras libres (90,61 ± 4,36 vs 63,11 ± 4,18 µEq/L) que les porcelets témoins. Le poids des porcelets à la naissance n'était pas différent.

Les titres d'anticorps contre la somatostatine chez les truies ainsi que chez leurs porcelets tout au long de la lactation sont indiqués au tableau 1. Les truies SRIF-IMM avaient des titres plus élevés d'anticorps contre la somatostatine comparativement aux truies ASB-IMM, et ce pendant toute la lactation. Avant la première tétée, indépendamment du traitement de la mère, aucun porcelet n'avait des titres élevés d'anticorps contre la somatostatine. Cependant, suite à l'ingestion de colostrum, les titres d'anticorps contre la somatostatine étaient significativement plus élevés chez les porcelets provenant de truies SRIF-IMM que chez les porcelets provenant de truies ASB-IMM.

Ces résultats démontrent que l'immunité contre la somatostatine est transférée passivement de la truie aux porcelets, via l'ingestion de colostrum. Les porcelets issus de truies SRIF-IMM avaient des concentrations plus élevées de glucose et d'acides gras libres à la naissance, deux substrats énergétiques importants pour le porcelet naissant. Cette étude indique que l'immunisation contre la somatostatine chez des truies gravides peut être bénéfique, mais plusieurs études doivent encore être menées afin de déterminer le potentiel et la rentabilité de ce traitement en production porcine.

Tableau 1. Titres d'anticorps contre la somatostatine (% de liaison du sérum à une dilution de 1:150) chez des truies immunisées (SRIF-IMM) ou non (ASB-IMM) contre la somatostatine et chez leurs porcelets.

	Jours post partum				
	0	7	14	21	27
Truies ASB-IMM	1,16	0,97	1,15	1,04	0,75
Truies SRIF-IMM	13,59	14,42	12,03	7,76	6,38
Porcelets ASB-IMM	0,36	0,37	1,04	1,37	1,60
Porcelets SRIF-IMM	0,47	10,30	7,76	6,45	5,48

Effets d'une restriction alimentaire à 90 % du niveau d'ingestion à volonté sur le bien-être et la santé des porcs d'abattage

S. Robert, J.J. Matte et C.L. Girard

The effect of restricted feeding at 90% of the ad libitum intake on the frequency of abnormal behaviors and gastric ulcers was investigated in 72 fattening pigs. Half of the pigs were restricted fed (R) twice a day and the other half was fed ad libitum (A), with fresh feed served once a day. The behavior of each animal was recorded during 24 hours at 18 and 20 weeks of age. Eating frequency during light hours was higher in A than in R pigs at 18 weeks, whereas it was lower at 20 weeks during the 2 hours following feed distribution. Feeding regimen had also an effect on the frequency of abnormal behaviors during the 2 hours preceding feed distribution. The time spent nibbling and rooting on the penmate and nibbling on lifeless objects was higher in R than in A pigs. Severe ulcers were more frequent in R than in A group. These results show that feed restriction at 90% of the ad libitum intake adversely affected fattening pigs.

La restriction alimentaire est pratiquée couramment en production porcine afin d'améliorer la qualité des carcasses et le taux de conversion des porcs d'abattage, tout en diminuant les coûts de production. Bien qu'économiquement rentable, cette technique peut devenir un facteur de stress dans certaines conditions d'élevage, à cause de la faim persistante ressentie par les animaux. Chez la truie, par exemple, une relation étroite a été trouvée entre la restriction alimentaire et le développement de comportements anormaux (Appleby et Lawrence, 1987, Anim. Prod. 45:103). Le but de ce travail visait à comparer le comportement de porcs d'abattage nourris à volonté avec celui d'animaux recevant 90 % du niveau d'alimentation à volonté.

Les 72 porcs (36/traitement) de cette étude ont été gardés en parquets de deux animaux chacun entre l'âge de neuf et 21 semaines. La moitié des porcs recevait une quantité restreinte de moulée servie en deux repas par jour, alors que l'autre moitié était nourrie à volonté avec de la moulée fraiche servie une fois par jour. Le comportement de chaque porc a été filmé pendant 24 heures à raison de 30 secondes par trois minutes à l'âge de 18 et 20 semaines. Les estomacs ont également été prélevés à l'abattoir afin de déterminer la fréquence et la sévérité des ulcères d'estomac. À l'âge de 18 semaines, les porcs nourris à volonté étaient plus souvent à la mangeoire pendant les heures de lumière que les porcs restreints. Ce résultat parait normal puisqu'ils avaient une plus grande quantité d'aliments à consommer. D'autre part, à l'âge de 20 semaines,

les animaux recevant une alimentation restreinte passaient plus de temps à la mangeoire pendant les deux heures suivant la distribution de la moulée (30,0 %) que les animaux nourris à volonté (10,7 %), suggérant qu'ils ressentaient plus la faim. Lors des deux périodes d'enregistrement vidéo, la fréquence des comportements anormaux au cours des deux heures précédant la distribution de nourriture différait selon le mode d'alimentation. Le pourcentage de temps utilisé à mordiller ou à masser du groin l'autre porc du parquet et à mâcher différentes parties de la cage était plus élevé chez les porcs restreints que chez les porcs nourris à volonté (figure 1). Ces comportements anormaux sont des activités compensatoires associées à une frustration. La fréquence à laquelle ils se manifestaient autour de l'heure des repas chez les porcs restreints suggère que ces animaux avaient encore faim après avoir consommé leur ration de moulée. La restriction alimentaire des porcs d'abattage, même si elle n'est que de 10 %, pourrait donc être assez néfaste pour réduire leur bien-être. De plus, l'examen visuel des estomacs a indiqué que les ulcères sévères étaient plus fréquents chez les porcs restreints (30,3 %), que chez les porcs nourris à volonté (5,7 %). Ce résultat doit cependant être interprété avec prudence car le pourcentage de fibres de la ration des animaux nourris à volonté (4,8 %) était plus élevé que celui de la ration du groupe restreint (2,9 %).

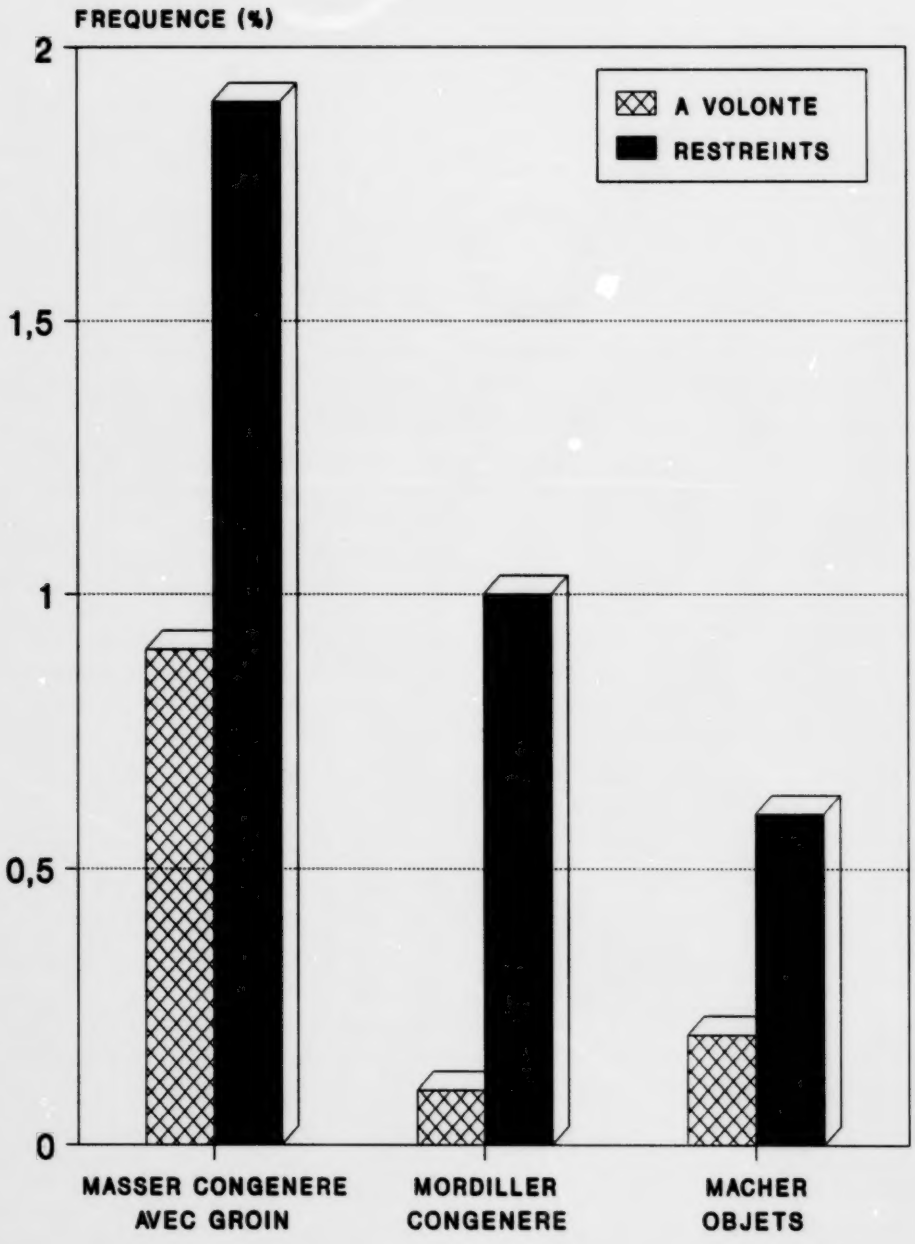


Figure 1. Pourcentage du temps d'observation utilisé à manifester des activités compensatoires en fonction du mode d'alimentation.

Influence du type de plancher sur le comportement de coprographie, le statut en certaines vitamines et les performances de croissance des porcs d'abattage.

J. J. Matte, R. Bilodeau[1], C. L. Girard
et A. M. B. de Passillé.

Forty-eight 5-wk-old piglets were distributed in two groups. In the first group, pigs were raised on a slatted floor to limit their access to feces; in the second group, the access to feces was made easy as the animals were penned on a concrete floor. There was no effect of treatment on the ingestion of feces and the status of folates or vitamin B_{12}. Pigs raised on slatted floor grew faster during the initial period (5-11 weeks of age) but the difference between treatments disappeared thereafter. Some behavior variables associated to the ingestion of feces were related to weight gain or the concentration of vitamin B_{12} but the relationship was too small to be biologically significant. Therefore, coprophagy is not of importance for pigs to meet their requirements in B-complex vitamins; it is unlikely because feces are not ingested in significant amounts.

L'intensification de la production porcine a entrainé, au cours des dernières années, l'utilisation croissante de planchers à caillebotis. Le principal avantage de ces planchers consiste, évidemment, à réduire les coûts inhérents à la main-d'oeuvre. D'un autre coté, plusieurs problèmes de santé, particulièrement des blessures aux membres, ont été associés à l'utilisation de tels planchers. Les nouveaux modèles de planchers à caillebotis ont cependant résolu en partie ce problème tout en maximisant leur propriété à garder les animaux propres.

La coprophagie est encore considérée comme un moyen efficace de combler les besoins chez le porc en vitamines du complexe B en dépit du fait que la littérature scientifique sur le sujet soit à toutes fins pratiques inexistante. Nous avons donc comparé l'impact du comportement de coprophagie sur l'évolution du statut en deux vitamines du complexe B, l'acide folique et la vitamine B_{12} dans deux situations différentes d'accès des animaux à leurs excréments, soit l'élevage sur plancher plein (accès libre) ou sur plancher à caillebotis (accès limité).

---

[1]Étudiant gradué, Université Laval, Département de zootechnie, Qué.

Quarante-huit porcelets, âgés de cinq semaines, ont été répartis en deux groupes. Un groupe de porcs étaient élevés sur un plancher plein, et l'autre, sur un plancher à caillebotis. Une évaluation comparative de l'ingestion de fèces a été faite à l'âge de 10, 16 et 22 semaines en incorporant à la diète un marqueur inerte, l'oxyde de chrome; la fréquence d'apparition des comportements associés à la coprophagie a également été mesurée aux mêmes âges. De plus, chaque porc a été pesé et un échantillon sanguin a été prélevé, à toutes les deux semaines, afin de déterminer les concentrations sériques de folates et de vitamine B_{12}.

Les résultats ont démontré que le type de plancher n'a pas d'effet sur l'ingestion de fèces; cette dernière variable changeait néanmoins avec l'âge, une faible ingestion de fèces ayant été enregistrée à l'âge de 10 semaines alors qu'aucune ingestion de fèces n'a été mesurée à 16 ou 22 semaines. Le type de plancher n'a pas eu d'effet sur les concentrations sériques de folates ou de vitamine B_{12} (tableau 1). Les porcs élevés sur planchers à caillebotis ont eu une croissance plus rapide jusqu'à l'âge de 11 semaines; par la suite, aucune différence dans les performances zootechniques, n'a été notée entre les deux types de plancher (tableau 2). Certaines variables de comportement associées à l'ingestion de fèces (mâcher des objets, mordiller un congénère, masser un congénère avec le groin) étaient reliées au gain de poids ou à la concentration sérique de vitamine B_{12} mais ces relations étaient statistiquement trop faibles pour être considérées biologiquement significatives.

Tableau 1. Concentrations sériques de folates et de vitamine B_{12} selon l'accès des porcs à leurs excréments.

Vitamines	Types de plancher	
	Caillebotis	Plein
Folates (ng/mL)	78,7 ± 2,6	76,2 ± 2,6
Vitamine B_{12} (pg/mL)	237,0 ± 15,1	200,0 ± 10,8

Tableau 2. Performances zootechniques selon l'accès des porcs à leurs excréments pendant les périodes de début et de croissance-finition.

Variables	Types de plancher	
	Caillebotis	Plein
Période de début (5-11 semaines)		
- Gain moyen quotidien (kg/j)[1]	0,47 ± 0,01	0,42 ± 0,01
- Prise alimentaire (kg/j)[1]	0,96 ± 0,10	0,87 ± 0,10
- Taux de conversion[2]	1,99 ± 0,07	1,99 ± 0,07
Période de croissance-finition (11-23 semaines)		
- Gain moyen quotidien (kg/j)	0,78 ± 0,01	0,78 ± 0,01
- Prise alimentaire (kg/j)	2,44 ± 0,07	2,43 ± 0,07
- Taux de conversion	3,21 ± 0,13	3,12 ± 0,08

[1] La différence entre les traitements est statistiquement significative.
[2] Exprimé en kilogramme d'aliment consommé par kilogramme de gain de poids corporel.

Il semble que la coprophagie ne soit pas un moyen efficace pour combler les besoins en vitamines du complexe B des porcs d'abattage car ces derniers ne consomment pas des fèces en quantité appréciable. Les recommandations concernant les besoins en acide folique et en vitamine B_{12} peuvent donc être formulées sans égard au type de plancher sur lequel les animaux sont élevés.

Quantité de lisier de porc produit dans une ferme commerciale

G.M. Barnett, D. Brouillard[1], V. Blais[2], Y. Duquette[2]
et R. Gilbert[1]

The hog population and the quantity of animal waste generated in a commercial farrow-to-finish confinement operation was monitored over a 10 month period. The total population, which varied from 1200 to 1400 head, had the following composition: growers (<20 kg) 20-25%, finishers (>20 kg) 58-68%, gestating sows 8-12%, gilts 1-3%, nursing sows 2-3%, and boars 0.4-0.7%. This herd produced 30% less animal waste than the quantity provided for by the Quebec norms, mainly because the waterers were mounted on the feed dispensers which allowed the water to fall into the trough section and hence be consumed rather than being wasted.

De nos jours le fumier de presque 100% des exploitations porcines est évacué sous forme liquide (lisier). Avant de construire une fosse à lisier, il faut s'assurer de prévoir un volume d'entreposage suffisant pour la période visée. Le "règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale" (LRQ,c. Q-2, r.18, 3 novembre 1988) exige que chaque entreprise d'élevage porcin, sauf quelques exceptions, soit dotée d'une structure d'entreposage de fumier ou de lisier étanche à l'eau et d'une capacité minimale de 200 jours. Pour ce faire, le ministère de l'Environnement du Québec et le ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec ont établi des normes de production de fumier ou lisier pour chaque catégorie et espèce animales. Il va de soi que l'application d'une telle série de normes dans un secteur de production exige qu'elles soient sécuritaires. Étant donné que les normes prescrites tiennent compte des exploitations où l'eau et le lisier sont mal gérés, il devient évident que les exploitations qui produisent moins de lisier par unité animale sont pénalisées quant au volume et au coût de la structure d'entreposage. Une fosse de 3 000 m^3 coûte 20$ et plus par mètre cube à construire; il ne faut donc pas surévaluer le besoin d'entreposage. Le but de cette étude était de présenter le portrait d'un troupeau commercial et de mesurer la production de lisier équivalente dans une ferme commerciale.

---

[1]Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec.
[2]Producteurs, Compton-Station, Qué.

À tous les 28 jours un recensement du troupeau a été fait en comptant le nombre d'animaux dans les catégories porcelets (sevrés jusqu'à 20 kg), porcs d'abattage (20 kg et plus), truies avec porcelets, truies en gestation, cochettes et verrats. La distinction des porcs en catégories porcelets et porcs d'abattage a été faite visuellement après avoir pesé quelques animaux pour déterminer la taille d'un porc de 20 kg. Un registre des porcs sortant de la porcherie (morts ou vendus) par catégorie a été tenu, ce qui a permis de calculer le nombre de porcs-jours (pj). La différence entre le nombre de bêtes comptées en fin de période et le nombre obtenu après avoir soustrait les porcs sortis de la porcherie durant la même période a été répartie également en 28 jours pour calculer le nombre de porcs-jours entrés. Cette méthode a été retenue car il est impossible de déterminer le moment précis où un porcelet atteint 20 kg, à moins de le peser quotidiennement; un tel travail n'est ni pratique, ni désirable, surtout dans une porcherie commerciale.

La quantité de lisier produite par le troupeau a été calculée tous les 28 jours en mesurant la profondeur de lisier dans la fosse extérieure et en corrigeant pour la précipitation nette (précipitation moins évaporation) d'après les données du poste météorologique de Coaticook. Le volume théorique de lisier produit a été calculé en multipliant le nombre de porcs-jours de chaque catégorie par sa norme respective en L/pj, (litres par porc-jour, porcelets de <20 kg:2,05, porcs d'abattage de >20 kg:6,95, truies taries + cochettes + verrats: 13,60, truies et porcelets non sevrés: 19,80). Le volume total a été calculé en additionnant les productions théoriques de chaque catégorie de porcs et a été comparé au volume produit réellement.

Le troupeau est logé dans un bâtiment conventionnel où la production va de la mise bas à la finition. Une moulée sèche de fabrication domestique est distribuée aux trémies à l'aide de mécanismes automatiques et manuels. Les porcs dans la section engraissement croissance ont libre accès à l'eau par des tétines fixées aux trémies et disposées juste au-dessus de l'auge (figure 1). Un système fondé sur le même principe permet aux porcs en finition de s'alimenter et de s'abreuver. Les truies ont accès à l'eau par l'entremise d'abreuvoirs individuels, les porcelets en pouponnière, par des tétines et les truies en gestation par une station d'alimentation électronique contrôlée par un ordinateur qui donne une quantité d'eau et de moulée prédéterminée (rapport 2:1). Les truies en gestation ont aussi libre accès aux tétines. Il a été impossible de mesurer la quantité de lisier produite par catégorie de porcs parce que la porcherie est équipée d'un système d'évacuation à écoulement continu qui traverse les sections finition, pouponnière et croissance, maternité et gestation. L'expérience a été menée dans une ferme commerciale.

Le troupeau a varié entre 1 200 et 1 400 bêtes au total avec les écarts suivants par catégorie: porcelets 20-25 %, porcs d'abattage 58-68 %, truies taries 8-12 %, cochettes 1 à 3 %, truies et porcelets 2-3 % et verrats 0,4 à 0,7 % (figure 2). La production était relativement stable mais semble cyclique avec des pics à des intervalles de six à huit mois et ceci même si on essaie de répartir uniformément la production.

La figure 3 démontre que la production réelle de lisier à tous les mois sauf mars était inférieure à celle calculée selon les normess. Cette exception est probablement due au fait que de la glace s'est formée à la surface et que la vraie profondeur n'a pas été déterminée. On remarque qu'il y a eu beaucoup moins de lisier actuellement produit en février.

Sur une base cumulative, la production de lisier calculée selon les normes et la population a excédé la production effective de 22 à 39 %, exception faite du mois de février (figure 4). Pour les 10 mois cumulatifs, la quantité prévue selon les normes excède de 39 % celle réellement produite.

Les résultats démontrent que le troupeau de cette étude a produit significativement moins (environ 30 %) de lisier que prévu selon les normes. Ceci est dû surtout à la bonne gestion de l'eau, car l'eau qui échappe aux porcs tombe dans l'auge puis est consommée avec la moulée. Il n'a pas été possible de mesurer la consommation d'eau mais il est peu probable qu'elle soit de beaucoup inférieure à la normale; la différence est surtout due à une diminution des pertes par gaspillage. Il apparait donc évident que le souci du détail tel la disposition des tétines peut produire un effet important sur le volume d'entreposage nécessaire et la quantité de lisier à transporter.

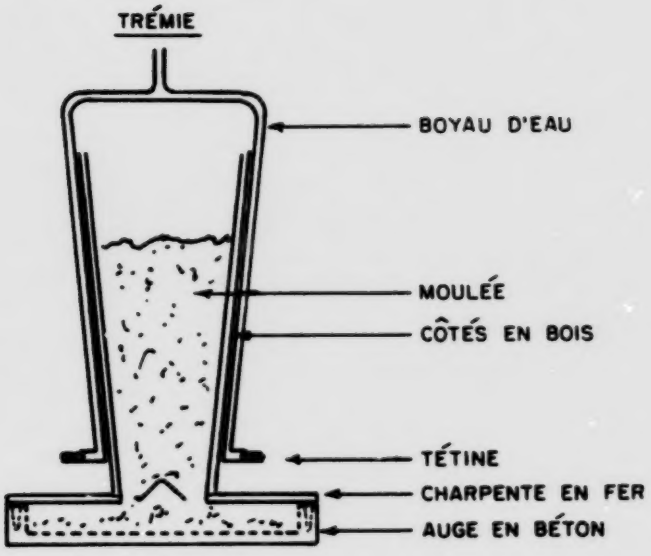


Figure 1. Schéma d'une trémie équipée de tétines employée dans la porcherie commerciale. Coupe transversale. Section porcs en croissance.

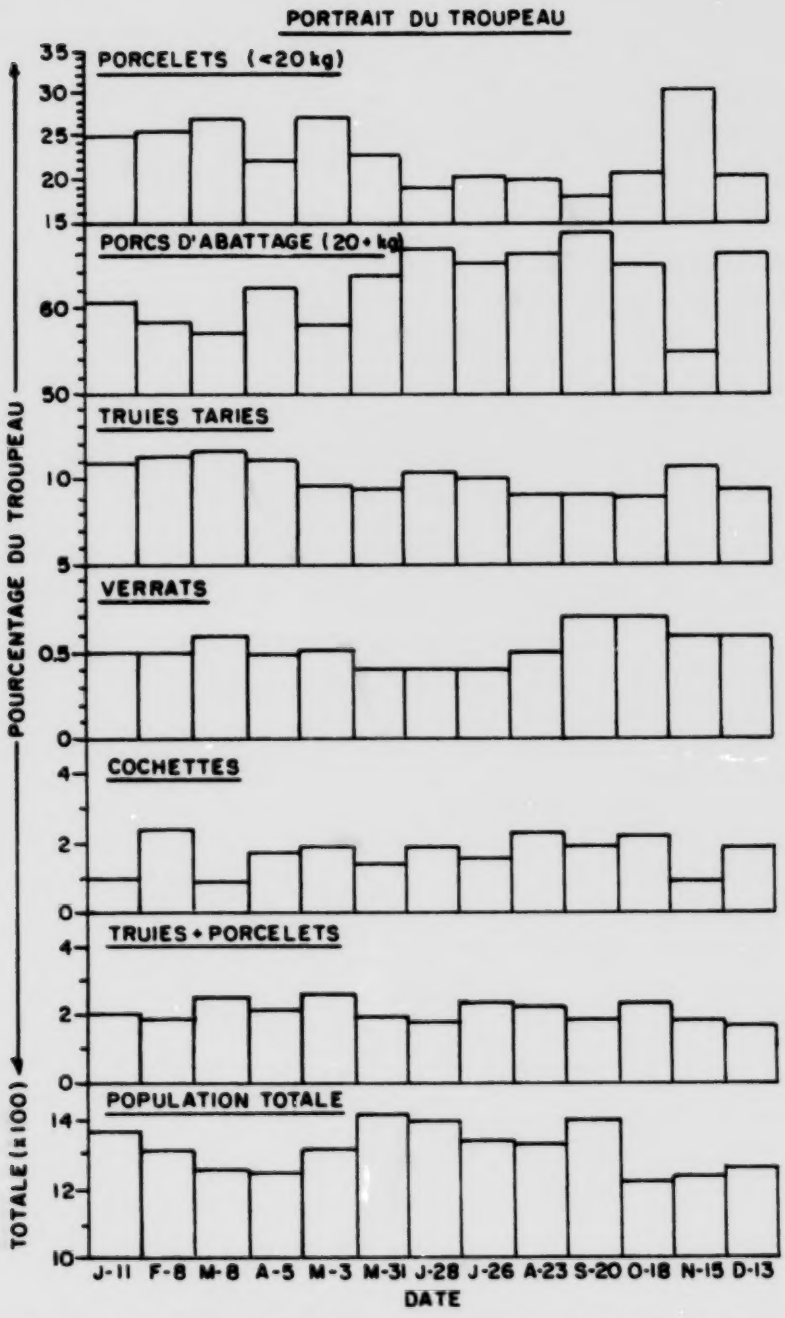


Figure 2. Variation dans le temps des différentes catégories de porcs dans une entreprise commerciale.

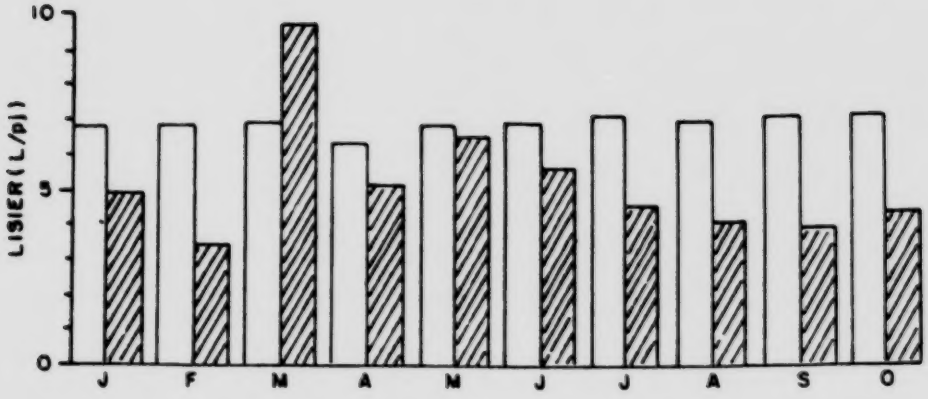


Figure 3. Quantité de lisier de porc produit par porc-jour.

Selon les normes du Québec.

Actuellement mesurée.

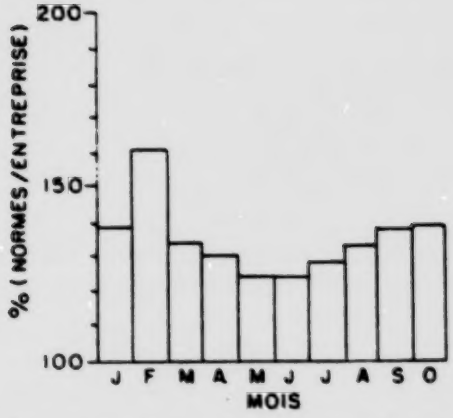


Figure 4. Comparaison de la quantité cumulative de lisier de porcs actuellement mesurée dans une entreprise commerciale comparativement aux normes en 1989. (100% = l'entreprise)

Développement d'un logiciel d'analyse de systèmes de production de porcs d'abattage à l'aide de la modélisation mathématique

C. Pomar[1] et J.J. Matte

A microcomputer simulation package has been developed in order to improve the intensively raised growing pigs production systems. The package has three main components: a growing pig simulation model (PorcSim), a least-cost formulation module (PorcDiète) and an optimization module (PorcÉtude). PorcSim predicts, in a continuous form, growth and body composition of boars, barrows and gilts according to the genotype, diet composition and several management conditions. PorcDiète is a linear programming module that formulates pig rations according to the user's specifications (mainly nutrient requirements) at the lowest cost. PorcEtude has several features that are used to: evaluate in detail nutrient composition of the diet and its metabolic utilization; analyze the biological and economic efficiency of the production system; predict the nutrient requirements of the pig according to the genotype and management conditions; formulate a least-cost diet in agreement with the predicted requirements; and optimize the whole production system. The computer package has a user-friendly interface suitable for beginners. A graphic interface helps with the evaluation of simulation results and the analyses of the production system.

La production porcine est la deuxième production agricole en importance au Québec et elle compte pour 18,9 % des recettes agricoles totales en 1987. La production québécoise représente 30,9 % du total des abattages canadiens. Dans l'ensemble nord-américain, le Canada produit, en moyenne, 10,2 % de la viande de porc, dont 3 % provient du Québec. Le Québec et le Canada exportent une partie importante de leur production, principalement vers les États-Unis et le Japon. D'autre part, le coût de production du porc d'abattage est composé à 85 % par l'achat des porcelets et par l'alimentation. Le coût des porcelets suit le cycle du prix du porc d'abattage alors que le prix des aliments est assujetti aux marchés nord-américains des grains. En conséquence, la production porcine est fortement dépendante des marchés internationaux et c'est pour cette raison qu'elle est considérée comme un secteur à risque. Face aux fluctuations des prix des aliments et de la viande, les producteurs et les productrices ne peuvent s'assurer d'une position concurrentielle qu'à travers une gestion efficace et facilement adaptable aux changements économiques.

---

[1]Université Laval, Faculté des sciences, de l'agriculture et de l'alimentation, Qué.

Actuellement, il n'existe aucune méthodologie efficace permettant de:

1) prédire la réponse des animaux et leur coût de production selon leur état physiologique, leur génotype et la régie de l'élevage;

2) définir les besoins nutritionnels des porcelets selon leur état physiologique, leur génotype et la régie de l'élevage;

3) déterminer la composition des aliments, leur niveau de consommation et les conditions de régie qui permettraient d'optimiser (du point de vue biologique et/ou économique) le système de production;

4) évaluer l'impact que le changement d'un ou plusieurs facteurs de production peut avoir sur l'efficacité (biologique et/ou économique) de l'exploitation.

Aussi un système informatique intégré a été développé, fondé sur l'utilisation d'un modèle mathématique de simulation porcine. Le système informatique comporte trois volets principaux qui sont interreliés: 1) le module de simulation (PorcSim), 2) le module de calcul des diètes au moindre coût (PorcDiète) et 3) le module d'analyse technico-économique (PorcÉtude). Le logiciel comprend aussi une interface usager d'utilisation simple et une autre graphique qui permet d'évaluer de façon claire et imagée les différentes possibilités de production suggérées par l'utilisateur. Un module d'options qui permet d'adapter le logiciel à l'ordinateur est également disponible. Le logiciel peut aussi être activé à l'aide d'une souris informatique.

Le module de calcul de rations (PorcDiète) sert à générer des mélanges, au coût le plus bas, avec les ingrédients disponibles ou accessibles. Les besoins nutritionnels peuvent être définis par l'usager. Ce module comporte une banque de données d'ingrédients ainsi que tous les programmes utilitaires nécessaires à sa gestion.

Le module PorcSim simule la croissance des porcs en fonction des différentes variables nutritionnelles (prise alimentaire et composition de la diète), du génotype et de la régie selon un schéma conceptuel théorique et des données de la littérature scientifique. À titre d'exemple, la figure 1 montre des résultats de simulation de deux femelles de génotype différent. Le génotype commercial simulé représente une femelle croisée dont le potentiel de croissance est moyen. Le génotype amélioré représente une femelle dont le potentiel de croissance est exceptionnel. Les deux femelles simulées sont alimentées avec les

mêmes rations de début (10 à 20 kg), croissance (20 à 50 kg) et finition (50 à 100 kg poids vif); la concentration protéique de ces rations est suffisante pour garantir une croissance musculaire maximale. Les résultats de la figure 1 montrent la capacité du modèle à estimer le poids vif. Le modèle prédit aussi le gain de poids ainsi que la composition de ce gain tout au long de la période simulée. La figure 2 montre les valeurs moyennes d'utilisation métabolique de l'énergie pour l'intervalle allant de 50 à 95 kg de poids vif. En fait, à chaque jour, le modèle détermine l'utilisation métabolique de l'énergie et des acides aminés alimentaires.

Le module d'analyse (PorcÉtude) est réparti en trois unités principales: l'unité d'analyse poussée des résultats de la simulation, l'unité d'optimisation zootechnique et finalement, celle servant à l'optimisation économique de l'exploitation. L'unité d'analyse des résultats évalue 1) la composition détaillée de la ration et son utilisation métabolique, la composition corporelle des porcs et la performance zootechnique du troupeau. L'unité d'optimisation zootechnique peut: 1) prédire les besoins nutritionnels des porcs en fonction du génotype, du sexe, de l'intervalle de croissance et de la régie de l'élevage désirée, 2) vérifier l'utilisation énergétique et celle des acides aminés de la ration, 3) calculer la ration la mieux adaptée aux conditions d'élevage désirées. Finalement, l'optimisation économique de PorcÉtude permet de: 1) définir les coûts de production, 2) d'estimer la performance économique de l'entreprise et 3) d'optimiser le système de production. A titre d'exemple d'utilisation de PorcÉtude, nous avons estimé la quantité de protéine idéale qui serait nécessaire pour assurer une croissance protéique maximale des femelles simulées dans l'exemple précédent. À des fins de comparaison, cette valeur de protéine idéale a été transformée en protéine brute, dont la composition et les caractéristiques répondent aux recommandations du National Research Council (NRC, 1988) (figure 3). Ces résultats montrent l'habileté de PorcÉtude à prédire, à chaque stade de développement de l'animal et selon son génotype, la quantité de protéine qui est requise afin de maximiser la croissance protéique. Ces résultats contrastent avec les recommandations jusqu'à maintenant proposées (telles celles du NRC, 1988) qui sont suggérées pour des intervalles fixes de croissance et sans considération ni du génotype ni du sexe de l'animal (figure 3). Ainsi, ces résultats révèlent que les recommandations du NRC (1988) sont excédentaires en protéine pour les femelles commerciales mais déficitaires pour les femelles améliorées. D'autre part, PorcÉtude permet d'ajuster l'apport de protéine requis selon la qualité de la protéique fournie. Ainsi, les changements brusques des apports de protéine simulés à 20 et 50 kg de poids vif résultent du changement de la qualité de la protéine de la ration offerte entre les différents intervalles de simulation (figure 3).

En conclusion, le logiciel qui a été développé peut être utilisé par les différents intervenant(e)s en production porcine, tels les producteurs et les productrices ainsi que les nutritionistes pour évaluer l'impact économique et/ou zootechnique de différentes stratégies d'alimentation, évaluer l'impact de ces stratégies selon le génotype, le sexe et la régie, déterminer avec précision les besoins nutritionnels des porcs, calculer la diète qui répond aux objectifs spécifiques de production et déterminer la combinaison de facteurs de production qui assure un gain optimal. En recherche, ce logiciel peut contribuer à: interpréter les interactions existantes entre les facteurs biologiques impliqués dans la production animale, identifier des domaines de recherche qui nécessitent un plus grand développement, évaluer la valeur économique relative des caractères soumis à l'amélioration génétique et vérifier certaines hypothèses. L'étudiant(e) disposera d'un outil précieux pour approfondir les connaissances scientifiques actuelles en production porcine et évaluer l'impact de certaines pratiques sur la croissance et l'efficacité de la production porcine.

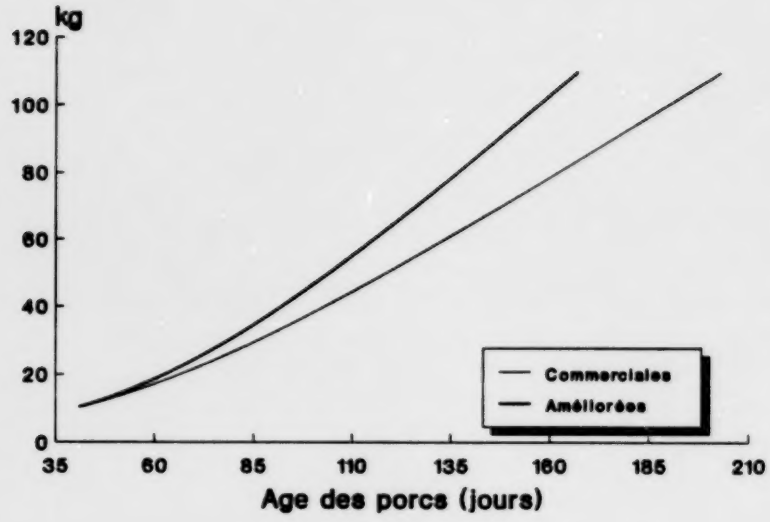


Figure 1. Evolution de la masse corporelle des femelles en croissance selon le modèle de simulation.

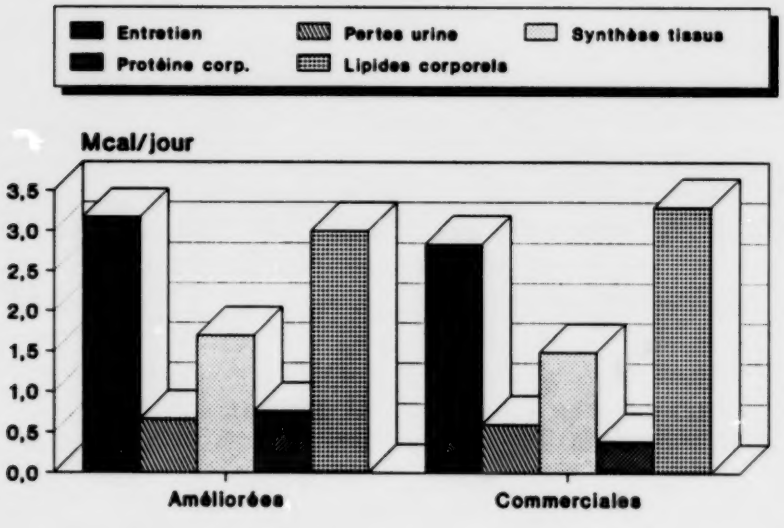


Figure 2. Utilisation métabolique de l'énergie absorbée par des femelles simulées dans l'intervalle de croissance de 50 à 95 kg de poids vif.

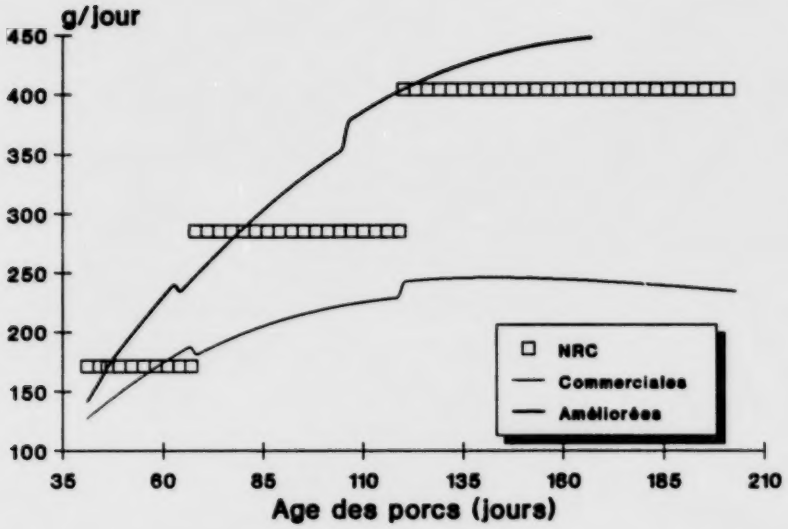


Figure 3. Besoins protéiques journaliers simulés et recommandés (NRC, 1988) dans l'intervalle de croissance de 10 à 110 kg de poids vif.

Dénombrement folliculaire et mesures utérines d'agnelles Finnoises croisées ou non recevant des diètes hautes ou faibles en énergie et abattues à des âges et à des poids différents

M.H. Fahmy

Ewe lambs representing Suffolk (S), DLS, S x DLS and two groups of S crosses with 1/16 to 1/4 Finnsheep (F) breeding or 5/16 to 1/2F breeding were fed from weaning to slaughter at either 31 or 42 kg liveweight, a high energy (HE) ration of a grain mixture and silage or low energy ration (LE) of silage supplemented with up to 250 g of the grain mixture. Follicular characteristics, ovulation, and some physical measurements of the reproductive tract were examined. The ewe lambs varied in age between 5 and 12 months. The diet fed had no effect on the traits studied except for the diameter of the largest and second largest follicles, which were larger in ewe lambs on the LE diet. Ewe lambs with F breeding had more large (>6 mm) and small (< 4 mm) follicles and more ovulations (CL + CA) than S ewe lambs. The DLS and S x DLS ewe lambs were intermediate. Weight of ovaries and of uterus and length of uterine horns were similar in the different genetic groups. Although ewe lambs slaughtered at 42 kg had generally higher values in all the traits studied, the difference with those slaughtered at 31 kg was significant only for the length of the uterine horns. Advancing age at slaughter brought about an increase in the number and the diameter of large follicles and the number of ovulations and a decrease in the number of small follicles. Unlike weight and uterine dimensions, weight of ovaries did not increase with advancing age.

Il est connu que les agnelles Finnoises ou Finnoises croisées atteignent la puberté plus tôt que les agnelles de races traditionnelles, comme la race Suffolk. Il est aussi connu que ce n'est pas uniquement l'âge qui détermine la maturité sexuelle mais aussi le poids. En maximisant le taux de croissance des agnelles par une alimentation à haute teneur énergétique il est possible de provoquer une puberté plus précoce. Dans la présente étude, nous avons étudié le dénombrement folliculaire, le taux d'ovulation et quelques mesures des organes reproducteurs de 99 agnelles qui ont reçu une alimentation à haute ou faible teneur énergétique et qui furent abattues à un âge variant entre cinq et 12 mois. La majorité des agnelles provenait de portées représentant 11 groupes génétiques, c'est-à-dire Suffolk pur (S), DLS pur et neuf croisements issus d'accouplements de béliers Suffolk à des brebis DLS, Finnoise (F) et appartenant à sept croisements variant de 1/8F-7/8DLS à 7/8F-1/8DLS. Les agnelles de croisements Finnois ont été divisées en deux groupes, soit les croisements ayant une faible proportion de F (1/16F à 1/4F), ou les croisements ayant une proportion intermédiaire de F (5/16 à 1/2).

La moitié des agnelles a reçu une alimentation à haute teneur énergétique (HE) tandis que l'autre moitié des agnelles a reçu une alimentation faible en énergie (FE). La ration HE était constituée d'un mélange de céréales et d'un supplément protéinique distribué aux animaux à volonté en plus d'un ensilage de graminées distribué à raison de 250 g par animal. La ration FE était constituée d'ensilage d'herbe distribué à volonté et d'une quantité de grain ne dépassant pas 250 g par agnelle. La moitié des agnelles a été abattue à un poids vif de 32 ± 1 kg et l'autre moitié à celui de 41 ± 1 kg. À l'abattage, l'âge des animaux s'échelonnait entre cinq et 12 mois et ils ont été classés en cinq groupes d'âge. Le poids des ovaires intacts ainsi que le nombre de corps jaunes (CJ) et de corps albicans (CA) ont été notés.

Tableau 1. Moyennes des moindres carrés de mesures du système reproducteur selon les groupes génétiques.

	Groupes génétiques				
	Suffolk	DLS	S x DLS	S x F^1	S x F^2
Nbre d'agnelles	11	10	9	34	35
Nbre de follicules:					
> 6 mm	$0,03^{b}$	$0,09^{ab}$	$0,09^{ab}$	$0,32^{ab}$	$0,40^{a}$
4-6 mm	1,24	1,26	1,44	1,16	1,34
< 4 mm	$24,7^{c}$	$35,3^{abc}$	$29,9^{bc}$	$38,3^{ab}$	$42,9^{a}$
total	$25,9^{c}$	$36,6^{abc}$	$31,4^{bc}$	$39,8^{ab}$	$44,6^{a}$
Nbre de CJ et CA[3]	$0,33^{b}$	$0,80^{b}$	$0,64^{b}$	$1,46^{ab}$	$1,83^{a}$
Plus gros follicule (mm)	$4,12^{a}$	$5,34^{ab}$	$4,75^{ab}$	$5,05^{ab}$	$5,59^{b}$
2e plus gros follicule (mm)	$3,11^{a}$	$3,53^{ab}$	$3,42^{ab}$	$3,70^{ab}$	$3,92^{b}$
Poids des ovaires (g)	1,04	1,27	1,38	1,40	1,45
Poids ajusté des ovaires (g)	$1,37^{ab}$	$1,42^{ab}$	$1,63^{a}$	$1,35^{b}$	$1,23^{b}$
Poids de l'utérus (g)	17,4	15,5	15,6	18,3	17,7
Longueur de l'utérus (cm)	9,94	9,31	9,01	9,72	9,84
Longueur des cornes (cm)	6,40	6,21	6,04	6,12	6,12

F^1 et F^2 - Croisements ayant des proportions faibles et intermédiaires de Finnois, soit de 1/16 à 1/4 et 5/16 à 1/2, respectivement.

[3] CJ - corps jaunes; CA - corps albicans.

^{a,b,c} - les moyennes accompagnées de lettres différentes sont significativement différentes.

Les follicules de chaque ovaire ont été dénombrés et classifiés selon leur diamètre en gros (>6 mm), moyens (4-6 mm) ou petits follicules (<4 mm). Le diamètre du plus gros et du second plus gros follicule a été mesuré et noté. Les utérus ont été pesés et la dimension des cornes utérines a été notée. Les données ont été assujetties à des analyses de variance. Les variables retenues

étaient le groupe génétique, le poids à l'abattage, l'âge à l'abattage (cinq classes) et le régime alimentaire. Puisque le poids des ovaires est influencé par le nombre et la taille des follicules et le nombre de corps jaunes et albicans, le poids des ovaires a été ajusté par covariance pour ces différentes variables.

La régie alimentaire a eu peu d'effet sur les différentes variables étudiées; seule la dimension du plus gros et second plus gros follicule était plus grande chez les brebis alimentées avec la ration FE. Pour les sujets abattus entre l'âge de six et de neuf mois, le nombre de gros follicules et d'ovulations (CJ et CA) était plus élevé chez les agnelles recevant la ration FE. Le nombre de follicules ovariens était le plus bas chez les agnelles Suffolk (26), ensuite chez les Suffolk-DLS (31) et enfin chez les DLS (37) (tableau 1). Les brebis issues de croisements Finnois avaient un plus grand nombre de gros et de petits follicules et une quantité totale de follicules plus élevée; les ovulations étaient aussi plus nombreuses chez ces brebis que chez celles des trois groupes génétiques non prolifiques dont les ovaires par contre étaient généralement plus lourds. Peu de différences ont été observées entre les cinq groupes génétiques pour ce qui est de la grosseur des deux plus gros follicules et du poids et de la longueur de l'utérus.

Les agnelles abattues au poids vif de 42 kg avaient de plus gros follicules (236 %) et un plus grand nombre d'ovulations (146 %) comparativement aux agnelles abattues à 31 kg. Bien que ces différences aient été élevées, elles ne furent pas statistiquement significatives. Les agnelles abattues à des poids plus lourds ont développé des cornes utérines plus longues et un utérus plus lourd (tableau 2). Plus l'âge à l'abattage était élevé, plus le nombre d'ovulations et de gros follicules augmentait, ce qui entrainait une régression accentuée du nombre de petits follicules. L'âge à l'abattage a eu peu d'effet sur la grosseur des plus gros follicules, mais l'effet fut hautement significatif sur la dimension et le poids utérin. Les brebis les plus âgées possédaient des organes reproducteurs plus lourds et plus gros.

Nous pouvons donc conclure que même si les ovaires deviennent actifs à un plus jeune âge chez les agnelles, leur poids demeure le même sans égard à la race ou au régime alimentaire. D'autre part, malgré que le poids de l'utérus soit similaire chez les différents groupes génétiques, il continue à croitre. Une alimentation à haute teneur énergétique durant la croissance augmente le nombre d'ovulations et de follicules de grosseur propice à l'ovulation, mais les différences enregistrées n'étaient pas statistiquement significatives. Les agnelles ayant des gènes Finnois, même en faible proportion, ont produit plus d'ovulations et de follicules de grosseur propice à l'ovulation que les agnelles de races non prolifiques.

Tableau 2. Moyennes des moindres carrés de mesures du système reproducteur selon le poids et l'âge à l'abattage.

	Poids à l'abattage		Âge à l'abattage (j)				
	31 kg	42 kg	<180	181-210	211-240	241-270	>270
Nbre d'agnelles	55	44	33	20	17	16	13
Nbre de follicules							
> 6 mm	0,11	0,26	0,06	0,16	0,29	0,15	0,27
4-6 mm	1,29	1,28	$1,16^{a}$	$0,66^{b}$	$1,29^{a}$	$1,35^{a}$	$2,00^{a}$
< 4 mm	32,0	36,4	$41,6^{a}$	$43,5^{a}$	$34,8^{ab}$	$2\text{[illegible]},4^{b}$	$24,7^{b}$
total	33,4	38,0	$42,8^{a}$	$44,3^{a}$	$36,4^{ab}$	$27,9^{b}$	$27,0^{b}$
Nbre of CJ et CA[1]	0,92	1,34	0^{a}	0^{a}	$1,05^{b}$	$1,61^{b}$	$3,06^{c}$
Plus gros follicule (mm)	4,80	5,10	$4,65^{ab}$	$4,29^{a}$	$5,34^{b}$	$5,10^{ab}$	$5,28^{ab}$
2e plus gros follicule (mm)	3,44	3,63	3,05	3,33	4,00	3,81	3,49
Poids total des ovaires (g)	1,23	1,38	$1,15^{bc}$	$1,06^{b}$	$1,35^{ab}$	$1,56^{a}$	$1,40^{ac}$
Poids ajusté des ovaires (g)	1,41	1,39	$1,34^{ab}$	$1,28^{a}$	$1,36^{ab}$	$1,65^{b}$	$1,37^{ab}$
Poids de l'utérus (g)	15,4	18,4	$9,9^{a}$	$10,2^{a}$	$18,2^{b}$	$20,2^{bc}$	$25,9^{c}$
Longueur de l'utérus (cm)	$9,05^{a}$	$10,06^{b}$	$8,48^{bc}$	$7,78^{c}$	$9,08^{b}$	$11,00^{a}$	$11,47^{a}$
Longueur des cornes (cm)	$5,81^{a}$	$6,54^{b}$	$5,33^{b}$	$5,07^{b}$	$5,78^{b}$	$7,50^{a}$	$7,21^{a}$

[1]CJ = corps jaunes; CA = corps albicans.

[a,b,c] = les moyennes accompagnées de lettres différentes sont significativement différentes.

Législations européennes traitant du bien-être des animaux de ferme

A.M. B. de Passillé

Over the past 25 years, many countries have developed legislation dealing with animal welfare. In 1976, the Council of Europe drew up a convention on the protection of animals kept for farming purposes. This convention and subsequent legislation in many European Countries has encouraged and requested research on animal welfare. Legislators were rushed in getting information on behavioural needs, space requirements, animal stress, and animal pain. These are all difficult topics that still require much more basic research before useful and adequate standards are reached. Basic research is supplying information but there is still much to do. In the mean time, laws requiring adequate resources to ensure behavioural needs, are in force. Examples of legislation in England, Holland, Germany and Sweden are given.

En 1964, Ruth Harrison publie Animal Machines (Stuart, London). Son livre a un impact important en Europe. En Angleterre, plusieurs groupes de protection des animaux exercent des pressions politiques qui mènent à la publication du Rapport Brambell (1965, Command Paper No. 2836, H.M.S.O., London). Ce rapport énonce des recommandations pratiques visant à diminuer la souffrance des animaux de ferme et, pour la première fois, on parle des besoins des animaux. La recherche sur le comportement des animaux de ferme s'intensifie. D'autres pays adoptent de nouvelles législations et, tout spécialement, le Conseil de l'Europe conclut une série d'ententes: en 1968 sur le transport des animaux de ferme, en 1978, sur le bien-être des animaux de ferme, en 1979, sur l'abattage, en 1986, sur les animaux de laboratoire et en 1987, sur les animaux de compagnie.

L'entente du Conseil de l'Europe sur le bien-être des animaux contient 18 articles qui définissent les principes suivants:

A) Les animaux doivent être soignés (aliments, eau, soins) et logés de façon à ce que leurs besoins physiologiques et éthologiques soient assurés d'après nos connaissances pratiques et scientifiques.

B) Les animaux doivent avoir la liberté de mouvement nécessaire pour éviter la souffrance et ceci selon les besoins de l'espèce tels que définis par nos connaissances pratiques et scientifiques.

C) Les animaux doivent vivre dans un environnement où la température, l'air et l'humidité sont maintenus selon les besoins de l'espèce tels que définis par nos connaissances pratiques et scientifiques.

D) Les animaux ne doivent recevoir aucune substance nocive.

E) Les animaux doivent être inspectés au moins une fois par jour.

Selon le Conseil de l'Europe, les recommandations doivent être fondées sur des connaissances et des développements scientifiques; les personnes qui préparent les recommandations doivent être familières avec les nouvelles méthodes de production. De plus la recherche doit être encouragée car ces lois suscitent de nouvelles questions. Par exemple, qu'est-ce que l'on entent par souffrance et douleur chez un animal? Les besoins éthologiques? Les besoins d'espace? Comment peut-on savoir si un animal souffre? S'il est stressé? Les législateurs ont besoin de réponses scientifiques pour interpréter les nouvelles lois. Malgré de nombreuses études descriptives et des évaluations de systèmes, ces réponses ne sont pas encore très explicites et elles tardent à venir.

Les pays européens respectent l'entente du Conseil de l'Europe. Toutefois plusieurs pays ont adopté des lois plus détaillées.

Allemagne

La loi cadre défend de maltraiter les animaux de ferme:

1) On ne doit pas causer de douleurs, de souffrances ou de blessures à aucun animal.

2) Les personnes qui s'occupent des animaux doivent donner les aliments et les soins qui sont propres à chaque espèce et assurer un logement qui favorise le comportement naturel; ils ne doivent pas restreindre de façon permanente les mouvements de l'animal et celui-ci ne doit pas être soumis à des douleurs, souffrances et blessures inutiles.

L'Allemagne adhère à l'entente du Conseil de l'Europe. De plus, des recommandations ont été formulées pour le porc (en vigueur en 1990 ou en 1991) et pour le veau (elles ne sont pas encore acceptées par la Communauté économique européenne, mais devraient être en vigueur en 1992).

Les recommandations concernant le porc sont très détaillées. Notons brièvement qu'on exige qu'un personnel assez nombreux et possédant une formation adéquate soit assigné aux soins des animaux. Les porcheries doivent être construites de façon à respecter les normes établies pour assurer les besoins environnementaux et éviter les maladies et les blessures. Les animaux doivent recevoir de l'eau et être alimentés selon leurs besoins physiologiques. Deux règlements en particulier attirent notre attention:

1. Les truies à l'attache doivent jouir, après le sevrage, de quatre semaines en stabulation libre (enclos, parcs). Si cette condition ne peut être respectée et que les truies doivent rester en cage de gestation, on doit leur assurer de l'exercice journalier.

2. On doit assurer aux porcs qui sont élevés et gardés dans des enclos sans paille ou autre litière une quantité suffisante de paille ou autre matière fibreuse permettant de les occuper pendant une heure par jour.

Les directives concernant le veau sont fort exigeantes:

1. Le jeune veau peut être gardé en cage individuelle jusqu'à l'âge de huit semaines.

2. À partir de l'âge de deux semaines, les veaux doivent recevoir de l'eau et au moins 100 g de paille granulée par jour.

3. À partir de la huitième semaine, les veaux doivent être gardés en groupe. On peut les attacher pendant une heure après le repas.

Angleterre

"Protection of Animals Act" (1911). La loi prévoit six classes d'offenses.

1. Donner des coups de pied, battre, torturer ou terrifier un animal.

2. Causer des souffrances inutiles en faisant ou évitant de poser un acte.

3. Transporter un animal de façon à causer des souffrances inutiles.

4. Exécuter une opération sans les soins et l'attention nécessaires.

5. Organiser des combats et tourmenter les animaux.

6. Administrer des substances ou drogues dangereuses ou des poisons à un animal.

Des codes de pratique propres à chaque espèce ont été développés.

Suède

La nouvelle loi suédoise pour la protection des animaux est entrée en vigueur en 1988. C'est une des lois les plus complètes et sévères en Europe. Elle est également très exigeante. Elle est très détaillée concernant l'alimentation et les soins. On exige que les animaux soient propres, en santé et que le comportement naturel soit assuré. La loi décourage l'agriculture intensive. Par exemple, les étables doivent avoir des fenêtres qui laissent pénétrer la lumière du jour; les pondeuses ne doivent pas être logées en cages; les vaches laitières doivent être envoyées au pâturage en été; les porcs doivent être gardés en enclos et non en cages. Finalement les étables ou les équipements ne peuvent être ni construits, ni modifiés, ni installés sans l'approbation préalable du conseil agricole du comté.

Hollande

Une loi fort complexe est présentement à l'étude. Cette loi intègre santé et bien-être. Les principes de la loi ont été approuvés par le Parlement mais les règlements soulèvent l'opposition de l'industrie. Ces règlements ont été élaborés par un comité tripartite. Ce comité était composé de scientifiques, de vétérinaires, de représentant(e)s de l'industrie, de producteurs et productrices et de représentant(e)s des groupes de protection des animaux. À partir de données scientifiques et pratiques, le comité a défini les aspects qui doivent être sujets à réglementation et ceux sur lesquels doivent porter la recherche. Par exemple, on veut bannir les cages pour pondeuses dès l'année 2004 et les planchers lattés pour le porc; on veut exiger que les cages à veaux de lait aient une largeur de 80 cm. Les règlements précis concernant les types de plancher sont encore à venir et des études épidémiologiques et des recherches ont été demandées afin de les préparer.

En résumé, plusieurs types de recherches sont effectuées en Europe et en Amérique afin de répondre aux questions des législateurs. Les animaux domestiques sont étudiés dans des environnements dits naturels et dans des systèmes d'élevage alternatif. On tente de plus de développer des tests pour comprendre la peur, la douleur ou la frustration que peut ressentir un animal et de mettre au point des mesures pour évaluer le stress. On étudie les comportements anormaux et stéréotypés, on développe des tests pour mesurer la motivation des animaux et on évalue la préférence des animaux pour certains environnements. Il va sans dire qu'il s'agit là d'un domaine de recherche en pleine effervescence. Toutefois il faut avouer que nous sommes encore loin de pouvoir objectivement définir et évaluer le niveau de bien-être d'un animal.

Variation des folates sériques pendant la gestation et la lactation des vaches laitières.

C.L. Girard, G.F. Tremblay[1] et J.J. Matte.

Seventy cows were distributed evenly in 5 groups, each representing different physiological stages: parturition, 2 months postpartum, 3 months of gestation, 6 months of gestation, and drying off at approximately 2 months before parturition. Total serum folates, calculated by multiplying concentration of serum folates by serum volume, was measured at each stage. Total serum folates increased from parturition to reach a peak value 2 months later; thereafter, they decreased from 3 months of gestation to parturition. In dairy cows, total serum folates decreased by 40% from mating (2 months after parturition) to parturition. This dramatic decrease may be an indication of a greater need for folic acid during gestation of dairy cows.

En nutrition des ruminants, on considère généralement que les besoins en vitamines du complexe B sont comblés grâce à la synthèse de ces vitamines par les microorganismes du rumen. Cependant, des études récentes semblent mettre en doute cette théorie. En effet, plusieurs travaux tendent à démontrer que des suppléments de niacine et de thiamine, par exemple, peuvent être bénéfiques aux vaches laitières.

L'acide folique est une vitamine hydrosoluble du complexe B, présente en grande quantité dans les légumes et les fourrages verts ainsi que dans le foie. Cette vitamine est essentielle au bon fonctionnement de l'organisme puisqu'elle participe à la division cellulaire et à la synthèse de protéines. Chez l'humain, le rat, le cobaye et le porc, on a observé une augmentation des besoins en acide folique pendant la gestation et la lactation. Ces deux conditions se produisant souvent en même temps chez la vache laitière, il est possible que l'apport alimentaire d'acide folique et sa synthèse par les microorganismes du rumen soient suffisants pour empêcher l'apparition des symptômes de carence sans toutefois combler entièrement les besoins pendant ces périodes de forte demande. Les concentrations de folates du sang constituant un bon indice des réserves en acide folique de l'animal, l'objectif de la présente étude a été d'observer les variations des folates sériques pendant la gestation et la lactation chez la vache laitière. De fortes fluctuations des folates sériques pendant ces périodes pourraient être un indice que les besoins en acide folique de la vache ne sont pas entièrement comblés.

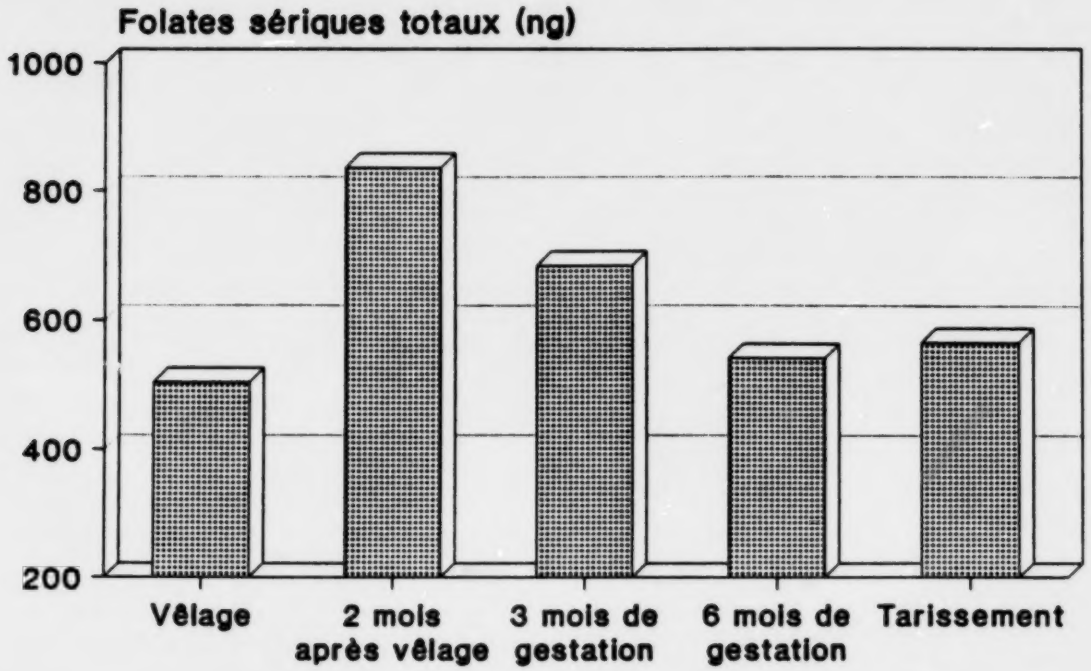
---

[1]Agriculture Canada, Ferme expérimentale de Normandin, Qué.

Soixante-dix vaches multipares réparties en cinq groupes de 14 animaux chacun, ont été utilisées dans cette expérience. Chaque groupe représentait un stade physiologique différent, soit le vêlage, deux mois après vêlage (près de la saillie), trois mois de gestation, six mois de gestation et le tarissement (environ deux mois avant le vêlage). La quantité totale de folates sériques a été obtenue en multipliant la concentration de folates sériques par le volume de sérum.

Les folates sériques augmentent à partir du vêlage pour atteindre un pic deux mois après le vêlage, au moment de la saillie. Ils diminuent ensuite graduellement pendant la gestation (figure 1). Chez la vache laitière, les folates sériques totaux diminuent de 40 % entre la saillie (deux mois après vêlage) et le vêlage. Cette évolution des folates sériques pendant la gestation et la lactation est semblable à celle observée chez l'humain et le porc. Cependant, chez ces deux dernières espèces, contrairement à la vache, la gestation et la lactation ne se produisent pas en même temps. Chez l'humain et le rat, le foetus augmente ses réserves en folates durant la dernière partie de la gestation. Si tel est le cas chez la vache laitière, comme semble le démontrer les résultats obtenus dans la présente expérience, un supplément d'acide folique administré pendant la gestation devrait augmenter la quantité de folates disponibles pour le foetus. Des expériences menées dans nos laboratoires ont démontré que les concentrations de folates sériques des veaux en bas âge étaient très faibles (Girard et al., 1989, Br. J. Nutr. 61: 595). De plus, un supplément d'acide folique administré par voie intramusculaire à des génisses laitières pendant la période périsevrage augmente de 8 % le gain moyen quotidien pendant les semaines suivant le sevrage (Dumoulin et al., 1988, J. Anim. Sci. 66 (Suppl. 1): 470). Il est donc plausible d'envisager qu'un supplément d'acide folique, administré au foetus via la mère, peut accroître les réserves en folates du veau naissant et, éventuellement, améliorer ses performances. Les conséquences physiologiques d'un apport accru d'acide folique sur les performances zootechniques du veau et de la vache pendant une période où l'acide folique fourni par la diète et les microorganismes du rumen ne suffit pas à contrer une baisse de 40 % des folates sériques restent cependant à déterminer.

Figure 1. Evolution des folates sériques totaux pendant la gestation et la lactation chez la vache laitière.



Effets du niveau de concentré et de la source de protéine sur la consommation de matière sèche et la production de lait de vaches recevant de l'ensilage de luzerne

H.V. Petit et D.M. Veira[1]

Twenty-seven multiparous Holstein cows, 590 kg bodyweight (BW), were allotted at 3-wk postpartum to 9 trios. Animals were fed alfalfa silage ad libitum and were on the experiment from week 3 to 11 of lactation. Cows within each trio were assigned at random to either a medium level of concentrate, 1.8% BW, containing soybean meal (SBM) or a low level of concentrate, 1.3% BW, containing either SBM or fishmeal (FM). The 3 treatments were designed to provide similar crude protein intakes from the concentrate based on high moisture ear corn. Total dry matter (DM) intake was higher for cows fed concentrate at 1.8% BW than for those fed at 1.3% BW. Silage DM intake was similar across treatments. Milk production and milk composition were similar for all treatments. Changes in BW were similar among treatments. Efficiency (4% fat corrected milk/kg feed DM) was higher for the low level of concentrate feeding than for the medium. Level of concentrate and protein source resulted in similar milk production for cows averaging 31.5 kg/d during early lactation.

Le contenu en énergie nette de lactation de la luzerne coupée au stade végétatif est très semblable à celui de l'ensilage de maïs et sa teneur en protéine brute est d'environ 20 à 24 %, ce qui est bien en excès des besoins de la vache laitière qui sont d'environ 16 % (National Research Council, 1989). Une ration principalement composée de luzerne coupée au stade végétatif devrait donc entrainer une production de lait semblable à celle obtenue avec de l'ensilage de maïs. Les protéines de la plante sont toutefois fortement dégradées dans le silo, et la synthèse de protéines microbiennes dans le rumen des animaux ingérant l'ensilage est faible. On peut cependant ajouter à l'ensilage une source de protéine non dégradable afin d'améliorer les performances des bouvillons recevant de l'ensilage de graminées (Petit et Flipot, résultats non publiés); des données européennes indiquent que cela pourrait aussi être valable pour la vache laitière (Pike et Miller, 1986, Anim. Prod. 42:462).

Le but de cette expérience était d'étudier les effets du niveau de concentré et de la source de protéine sur les performances de vaches laitières multipares recevant un ensilage de luzerne à volonté. Les trois traitements

---

[1]Agriculture Canada, Centre de recherches zootechniques, Ont.

ont été distribués au hasard entre 27 vaches (poids moyen de 590 kg) à raison de neuf vaches par traitement. Les trois traitements étaient: un concentré donné au niveau de 1,8 % du poids vif et dont la protéine provenait du tourteau de soya (protéine dégradable) (1,8-S), un concentré donné au niveau de 1,3 % du poids vif et dont la protéine provenait du tourteau de soya (1,3-S) et un concentré donné au niveau de 1,3 % du poids vif et dont la protéine provenait de la farine de poisson (protéine peu dégradable) (1,3-P). Les trois rations ont été formulées de façon à fournir une consommation semblable de protéine brute à partir du concentré qui était à base de maïs épi humide. L'expérience a été conduite entre la 3e et la 11e semaine de lactation inclusivement.

La composition chimique des ingrédients est présentée au tableau 1 et, la composition des trois concentrés, au tableau 2. La consommation de matière sèche (M.S.) d'ensilage a été semblable pour les trois traitements (tableau 3). La consommation de M.S. de concentré observée au cours de l'expérience a été semblable à celle planifiée au début du projet. Le fait de diminuer de 1,8 à 1,3 % la quantité de concentré n'a pas entraîné une augmentation de la consommation d'ensilage. Ce résultat est étonnant mais pourrait être expliqué par la qualité moyenne de l'ensilage (pH=5,17) qui peut avoir limité la quantité ingérée.

La production de lait corrigé à 4 % de matière grasse (M.G.) et la composition du lait n'ont pas été différentes entre les trois traitements (tableau 3). Le changement de poids vif entre les semaines 3 et 11 a été statistiquement semblable pour les trois traitements, quoique les vaches recevant le concentré à 1,8 % ont pris du poids, alors que celles recevant le concentré à 1,3 % en ont perdu. La quantité de lait corrigé à 4 % M.G. produite par kilogramme de M.S. consommée a été significativement plus élevée chez les vaches recevant le bas niveau de concentré.

En résumé, la production et la composition du lait de vaches laitières multipares ayant une moyenne de production de 31,5 kg/j et recevant un ensilage de luzerne à volonté ne semblent pas être influencées par le niveau de concentré. De plus, l'apport d'une protéine peu dégradable (farine de poisson) n'a entraîné aucune amélioration des performances animales lorsque le concentré a été donné à 1,3 % du poids vif. La quantité de lait corrigé à 4 % M.G. produite par kilogramme de M.S. consommée a toutefois été plus grande chez les vaches recevant le concentré à 1,3 % du poids vif étant donné que ces vaches ont consommé moins de M.S. que les vaches recevant le concentré à 1,8 % du poids vif. Il ne semble donc y avoir aucun avantage à donner des niveaux trop élevés de concentré aux vaches produisant environ 31,5 kg de lait par jour et recevant à volonté un ensilage de luzerne coupée au stade début bouton. Dans ces conditions, la farine de poisson n'améliore pas la production de lait, mais peut entraîner des coûts de production plus élevés étant donné son prix supérieur à celui du tourteau de soya.

Tableau 1. Composition chimique des ingrédients.

Composition chimique[1]	Ensilage de luzerne	Maïs épi humide	Tourteau de soya	Farine de poisson
M.S. (%)	28,4	62,9	90,0	95,0
Protéine brute (%)	22,6	8,5	53,5	61,4
ADF (%)[2]	34,8	10,8	5,7	1,1
NDF (%)[3]	42,9	23,4	----	----
pH	5,17	4,45	----	----

[1]Base de matière sèche (M.S.; excepté pour M.S.).
[2]ADF = lignocellulose.
[3]NDF = parois cellulaires.

Tableau 2. Composition des trois concentrés

Ingrédients[1]	1,8-S[2]	1,3-S	1,3-P
Maïs épi humide	94,1	85,3	88,5
Farine de poisson	--	--	11,5
Tourteau de soya	5,9	15,7	--

[1]Base de matière sèche (M.S.)
[2]1,8-S = 1,8 % du poids vif et tourteau de soya; 1,3-S = 1,3 % du poids vif et tourteau de soya; 1,3-P = 1,3 % du poids vif et farine de poisson.

Tableau 3. Moyennes de certains caractères zootechniques des vaches alimentées avec différents niveaux de concentrés et sources de protéine.

Variables	Traitements			P[2]
	1,8-S[1]	1,3-S	1,3-P	
Ingestion de M.S.[3] (% du poids vif)				
- ensilage	2,19	2,25	2,08	0,32
- concentré	1,82[b]	1,31[a]	1,37[a]	0,001
- total	4,01[b]	3,56[a]	3,45[a]	0,001
Lait corrigé à 4% M.G.[4] (kg/j)	29,5	31,3	33,9	0,12
Composition du lait (%)				
- gras	3,93	3,86	4,05	0,31
- protéine	2,90	2,83	2,97	0,38
- lactose	5,01	5,06	5,14	0,46
Changement de poids (kg) (semaines 3 à 11)	+11,0	-8,4	-7,4	0,29
Lait corrigé à 4% de M.G./kg de M.S. ingérée	1,31[a]	1,53[b]	1,63[b]	0,001

[1]1,8-S = 1,8 % du poids vif et tourteau de soya; 1,3-S = 1,3 % du poids vif et tourteau de soya; 1,3-P = 1,3 % du poids vif et farine de poisson.
[2]P = probabilité
[3]M.S. = matière sèche
[4]M.G. = matière grasse
[a,b]Les moyennes d'une même rangée avec des lettres différentes sont différentes.

Effet d'un traitement à l'ammoniac anhydre et à l'urée sur la digestibilité d'un foin de fléole

J. Chiquette, P.M. Flipot et C.M. Vinet

The objective of this study was to improve the feeding quality of timothy hay (Phleum pratense) harvested at a late stage of growth. Treatments were: second cut timothy hay at a vegetative stage (E) (29% ADF), mature timothy hay (F) (36% ADF), F baled at 30-35% moisture and treated with anhydrous ammonia (FA) (30 g/kg dry weight), and F to which urea was added at feeding (FU) making it isonitrogenous with FA. These forages were fed to 8 ruminally fistulated steers (220 ± 12 kg) in a 4 x 4 double latin square. Treatments FA and FU increased the nitrogen (N) content of timothy by 2% units (D.M. basis). Ammoniation increased total apparent gastrointestinal tract digestion of D.M. ($P<0.05$), hemicellulose (HC) ($P<0.01$), cellulose ($P<0.01$) (C) and total N ($P<0.01$). Soluble protein was significantly higher in rumen fluid of steers fed FA compared to all other treatments. The additional N brought by FU did not improve the overall digestibility of the forage as expected, probably due to a lack of energy in the diet. Ammoniation brought the same amount of N as that brought by urea. Furthermore, ammoniation increased the energy released from structural carbohydrates following the delignification process, which resulted in improved overall DM digestibility. The benefits of ammoniation compensated for a late harvest, resulting in forage constituents digestibilities comparable to those of E. Ammoniation appears to be a good alternative to increase N and structural carbohydrate digestibilities of low quality timothy forage.

Les plantes fourragères constituent l'aliment le plus économique pour les ruminants dans la majeure partie du monde. Cependant, les caractéristiques propres aux fourrages empêchent l'animal d'atteindre sa capacité de production. Un des principaux problèmes d'ordre nutritionnel est la digestibilité relativement faible des fourrages ainsi que la capacité réduite de leur ingestion résultant en un apport réduit en nutriments pour l'animal. Les constituants végétaux qui offrent le plus de résistance au système digestif animal se retrouvent principalement dans les parois cellulaires des plantes. Les éléments constitutifs des parois sont presque totalement (pectines) ou partiellement (cellulose et hémicellulose) digestes. La lignine, la cutine et la silice, par contre, ne sont pas digestes et entravent la digestibilité des autres composants pariétaux et, par voie de conséquence, intracellulaires. En effet, une portion de la lignine forme un complexe stable avec les hydrates de

carbone pariétaux rendant ces derniers non disponibles à la digestion. Nous avons voulu dans ce travail vérifier si l'effet reconnu de l'ammoniac pour améliorer la digestibilité des composantes fibreuses de la paille de céréales (par une rupture des liaisons "hémicellulose - lignine") s'appliquait également dans le cas d'un foin de graminée récolté à maturité avancée.

Huit bouvillons (≈ 250 kg) ont été canulés au niveau du rumen et ont reçu chacun des quatre fourrages décrits ci-dessous pendant quatre périodes selon un dispositif de double carré latin.

E: Foin de mil de 2e coupe coupé début épiaison (29 % fibre au détergent acide (ADF)), mis en balles rectangulaires à 30 % d'humidité et séché jusqu'à une teneur en eau de 15 à 18 %.

F: Foin de mil coupé au stade floraison (36 % ADF), mis en balles et séché selon les mêmes conditions que E.

FU: Foin F auquel une solution d'urée est appliquée avant d'être servi aux animaux, de manière à ce qu'il soit isoazoté par rapport au foin FA.

FA: Foin F mis en balles à 30 - 35 % d'humidité et traité à l'ammoniac anhydre (3 % sur une base de matière sèche (M.S.)).

Les périodes expérimentales étaient divisées en deux: la période d'adaptation s'échelonnait du jour 1 au jour 12 et la période de la mesure de la consommation et de la collecte totale des fèces s'échelonnait du jour 13 au jour 18. Le fluide ruminal était prélevé au jour 19, avant le repas.

Le traitement à l'ammoniac anhydre a permis une bonne conservation d'un foin de fléole récolté à 35 % d'humidité et n'a pas influencé la consommation volontaire. Les traitements à l'ammoniac anhydre et à l'urée ont augmenté le contenu en azote total du foin mature de 2 % sur une base de M.S. (figure 1). Les différences statistiques ont été établies en comparant chacun des foins au foin traité à l'ammoniac (FA). La digestibilité de la M.S. du foin traité à l'ammoniac fut pratiquement la même que celle du foin récolté hâtivement et supérieure à celle des foins matures traités ou non. La digestibilité de l'azote total du foin traité à l'ammoniac a été supérieure à celle du foin mature non traité et semblable à la digestibilité de E et FU (figure 2).

En plus de ses qualités de préservatif et de l'apport azoté qu'il fournit, un autre avantage du traitement à l'ammoniac anhydre consiste à hydrolyser le lien chimique qui existe entre l'hémicellulose et la lignine et entre la cellulose et la lignine et à les rendre ainsi disponibles pour la fermentation microbienne. La forme des histogrammes représentant la digestibilité de l'hémicellulose et de la cellulose est semblable à celle rapportée à la figure 2 pour la digestibilité de la M.S.

On note, parallèlement à une concentration élevée en azote ammoniacal dans le fluide ruminal des animaux ayant reçu foin et urée, une faible concentration en protéine soluble (figure 3). Ceci suggère un faible taux de synthèse protéique associé à ce foin. Chez les animaux ayant reçu le foin traité à l'ammoniac anhydre, les concentrations en ammoniac ruminal sont faibles et comparables à celle du foin mature non traité alors que la concentration en protéine soluble est très importante. Ceci suggère qu'il y a eu une utilisation accrue de l'azote non protéique et de l'énergie fournie par les hydrates de carbone structuraux pour la synthèse protéique.

En plus de fournir un apport important d'azote, l'ammoniation a permis, suite au processus de délignification, une plus grande disponibilité des hydrates de carbone structuraux pour la fermentation ruminale, d'où une digestibilité totale de la M.S. accrue. L'ammoniation améliore la qualité d'un foin récolté tardivement. Ainsi, la digestibilité du foin mature traité à l'ammoniac s'est comparée à celle du foin récolté au stade végétatif. L'ammoniation semble une bonne alternative pour améliorer la teneur en azote et la disponibilité des constituants pariétaux d'un foin de fléole de moindre qualité.

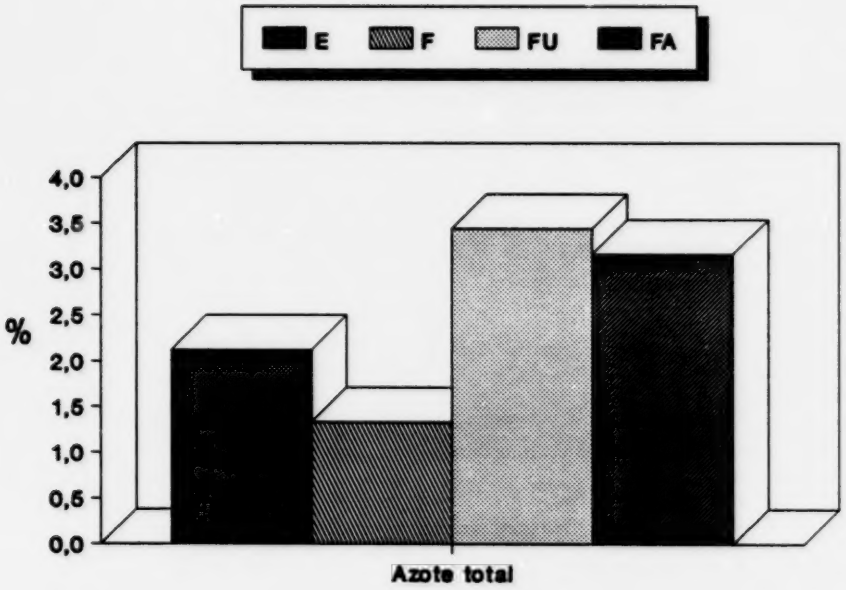
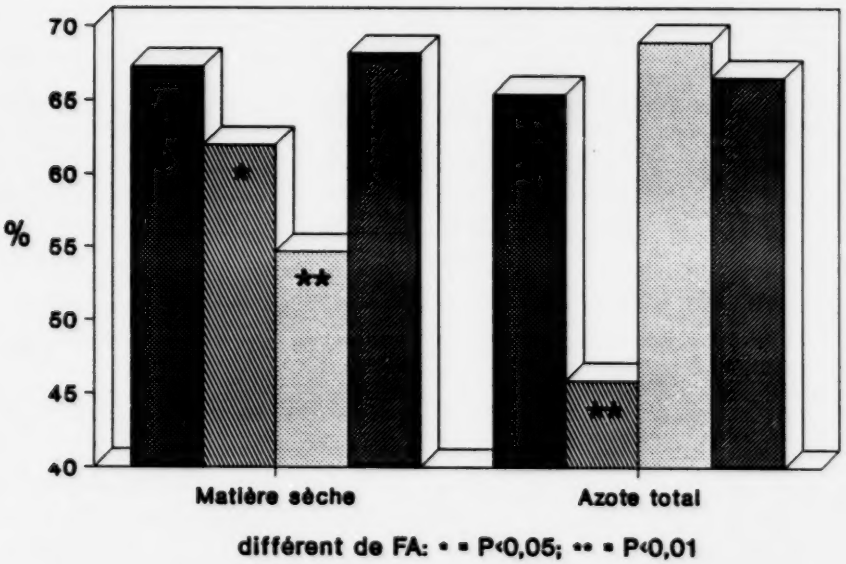


Figure 1. Contenu en azote des fourrages



différent de FA: * = P<0,05; ** = P<0,01

Figure 2. Digestibilité totale apparente

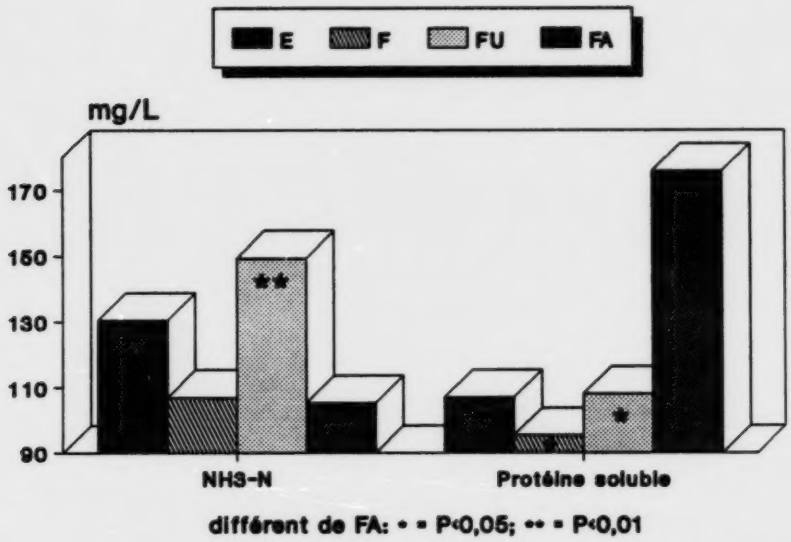


Figure 3. Contenu du fluide ruminal en azote ammoniacal et protéine soluble

Amélioration de la digestibilité par la somatocrinine

D. Petitclerc, G. Pelletier et H. Lapierre

Sixty male dairy grain-fed calves, raised from 70 to 223 kg BW in individual crates, were used in a 2 x 2 factorial arrangement to determine the effect of administration of human growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 (GRF) and/or thyrotropin-releasing factor (TRF). Calves received twice daily subcutaneous injection of 0.9% NaCl (control), GRF (5 μg/kg BW), TRF (1 μg/kg BW) or GRF (5 μg/kg BW) plus TRF (1 μg/kg BW; GTRF). Total collection of feces and urine was done on 40 calves during one 7-day period, in two blocks after 66 or 75 days of treatment. GRF treatment increased ($P<0.05$) digestibility of dry matter, nitrogen and energy, and tended ($P<0.20$) to increase the retention of nitrogen. Thus, it can be concluded that diet digestibility of grain-fed calves can be improved following long-term GRF treatment.

La somatotropine (ST) est particulièrement impliquée dans la croissance et le développement des os et des muscles. À long terme, un apport exogène de somatotropine bovine stimule le gain de poids et augmente la consommation des aliments chez les ruminants. La rétention de l'azote par l'organisme est favorisée et ceci est un indicateur de la synthèse des protéines; de plus, il en résulte une diminution de la déposition des gras sur la carcasse. Tous les travaux de recherche exécutés à ce jour, à l'exception d'une étude (Moseley et al., 1982, J. Anim. Sci. 55:1062), indiqueraient que la somatotropine bovine n'aurait aucun effet sur la digestibilité des aliments.

La somatotropine est sécrétée par l'hypophyse et est sous le contrôle de deux facteurs du cerveau, la somatocrinine (GRF) qui stimule et la somatostatine qui inhibe les sécrétions de la somatotropine. Un autre facteur, la thyréolibérine (TRF), influence les concentrations sanguines de la somatotropine lorsqu'elle est injectée chez l'animal. Ce dernier facteur est cependant reconnu pour son rôle primordial sur les sécrétions de prolactine et de thyrotropine, cette dernière agissant sur la glande thyroïde. L'objectif de cette recherche était de déterminer l'effet à long terme du GRF et du TRF sur la rétention et la digestibilité des aliments du veau de grain en croissance.

Soixante veaux âgés d'environ huit semaines ont été injectés deux fois par jour (09h30 et 15h30) pendant 87 jours avec soit une solution physiologique, soit du GRF (5 μg/kg poids vif/injection), soit du TRF (1 μg/kg poids vif/injection) ou soit une combinaison des deux peptides. Au jour 66 et 75 de

traitement, une collecte totale de fèces et d'urine a été faite pendant sept jours sur cinq veaux par traitement par période de collecte. Le poids moyen des veaux était alors de 145,7 ± 17,6 kg. Des échantillons journaliers de fèces (5 % des excrétions) et d'urine (10 % du volume) ont été amalgamés et congelés pour analyses chimiques. Les quantités d'aliments offerts et refusés ont été enregistrées à chaque jour afin de calculer la consommation des aliments; de plus, des échantillons ont été amalgamés à chaque jour de la période de collecte pour être analysés. Le pourcentage de matière sèche (M.S.) et le contenu en énergie, en azote (N), en lignocellulose (ADF), en calcium (Ca) et en phosphore (P) ont été déterminés. La composition chimique de la ration servie est présentée au tableau 1. La digestibilité de la M.S., de l'énergie, de N, de ADF, du Ca et du P a été calculée comme étant la quantité ingérée moins le contenu des fèces divisée par la quantité ingérée; la rétention est, par contre, calculée comme étant la quantité ingérée moins le contenu des fèces et de l'urine.

Les résultats de la digestibilité et de la rétention des différentes composantes de la ration sont présentés au tableau 2. Le traitement prolongé au GRF a permis d'améliorer ($P<0,05$) la digestibilité apparente de la M.S., de N et de l'énergie; les améliorations de la digestibilité de la M.S., de N et de l'énergie sont dues à une réduction de leur excrétion dans les fèces. La digestibilité apparente du Ca a aussi été améliorée par le GRF mais la digestibilité du P et de ADF n'a pas été touchée. De plus, on a observé une tendance du GRF ($P<0,2$) à améliorer de 29 % la rétention de N par l'animal. Le GRF a diminué la quantité d'énergie éliminée dans l'urine bien qu'il n'ait pas influencé l'excrétion urinaire de N. Cependant, la quantité d'énergie digérée moins la quantité d'énergie urinaire n'a pas été influencée par les traitements; l'énergie retenue a été de 13,68, 14,66, 14,75 et 15,16 Mcal/jour pour les traitements témoins, GRF, TRF et GRF+TRF, respectivement. Il n'y a eu aucun effet du TRF ($P>0,10$) et aucune interaction ($P>0,25$) entre le GRF et le TRF sur aucune de ces variables.

La digestibilité de la M.S., de l'énergie et de N a donc été augmentée par le traitement au GRF. À ce jour, seule l'étude de Moseley et al. (1982) a rapporté des effets semblables de la ST sur la digestibilité des aliments. Par contre, plusieurs études ont démontré que les coefficients de digestibilité de la M.S. et de N n'ont pas été influencés ni par la ST ni par le GRF. Cependant, il est à noter que dans toutes ces études, la période de traitement n'était que de neuf à 25 jours alors que nous avons traité les veaux pendant plus de deux mois. Cette longue période de traitement serait donc favorable aux changements nécessaires pour améliorer la digestibilité des aliments chez le veau. Malheureusement, nous n'avons à ce jour aucune donnée sur le poids des organes

du tube digestif. La rétention de N n'a pas été influencée de façon significative par le traitement au GRF mais son amélioration a quand même été marquée (+29 %). Plusieurs études ont rapporté des effets significatifs de la ST ou du GRF sur la rétention de N et nos résultats sont du même ordre. En conclusion, les résultats obtenus appuient l'hypothèse que le GRF, par son action sur la ST endogène, augmente la rétention de l'azote sans influencer le bilan énergétique.

Tableau 1. Composition chimique de la ration[1] offerte aux veaux.

	Composition
Matière sèche (%)	88,5
Azote (%)	2,85
Énergie (Mcal/kg)	4,43
ADF[2] (%)	6,20
Calcium (%)	0,73
Phosphore (%)	0,59

[1]Maïs entier (72,5 %), tourteau de soya (8,45 %; 48,5 % CP), tourteau de colza canola (6,25 %; 38 % CP), farine de viande et os (3,75 %; 45 % CP), farine de luzerne (5,0 %; 17 % CP), pierre à chaud (0,33 %), sel (0,4 %), dynamate (KCl; 50 % K) (0,2 %), lignine sulfonate (0,22 %), prémélange de vitamines et minéraux (0,15 %) et mélasse (2,75 %).

[2]ADF = lignocellulose

Tableau 2. Effets de la somatocrinine (GRF) et/ou de la thyréolibérine (TRF) sur la digestibilité de la matière sèche, de l'azote, de l'énergie, de la lignocellulose (ADF), du calcium et du phosphore et sur la rétention de certaines de ces composantes chez le veau de grain.[1,2]

Composantes	Traitements				SEM[3]	Effet du GRF[4] (Probabilité)
	Témoins	GRF	TRF	GRF+TRF		
Matière sèche (kg/j)						
ingérée	3,86	3,89	4,00	4,03	0,21	NS
fèces	0,73	0,59	0,65	0,60	0,05	0,07
CD[5]	0,81	0,85	0,84	0,85	0,01	0,05
urine	0,21	0,15	0,17	0,16	0,01	0,07
Azote (g/j)						
ingéré	108	108	111	112	6	NS
fèces	29	25	29	26	2	0,07
CD	0,72	0,77	0,74	0,77	0,02	0,05
urine	43	38	42	42	3	NS
rétention	35	46	40	45	6	0,19
Énergie (Mcal/j)						
ingérée	17,65	17,81	18,34	18,45	0,96	NS
fèces	3,50	2,81	3,19	2,94	0,24	0,06
CD	0,80	0,84	0,82	0,84	0,01	0,04
urine	0,46	0,34	0,38	0,36	0,04	0,06
ADF (g/j)						
ingérée	223	224	230	232	12	NS
fèces	136	124	136	128	2	0,23
CD	0,37	0,44	0,41	0,44	0,04	NS
Calcium (g/j)						
ingéré	25,8	25,9	26,5	26,8	1,5	NS
fèces	9,7	8,5	9,6	8,7	0,7	0,13
CD	0,62	0,67	0,64	0,67	0,03	0,06
urine	0,3	0,3	0,3	0,3	0,05	NS
rétention	15,8	17,1	16,5	17,9	1,3	NS
Phosphore (g/j)						
ingéré	19,8	20,0	20,6	20,8	1,1	NS
fèces	5,8	5,5	6,3	4,9	1,0	NS
CD	0,72	0,73	0,68	0,76	0,04	NS
urine	4,7	4,3	5,6	4,9	1,0	NS
rétention	9,4	10,5	8,7	10,9	1,1	0,17

[1] Moyenne des deux périodes de collecte commençant aux jours 66 et 75 (n = cinq veaux par traitement par période de collecte).

[2] Injections deux fois par jour (09h30 et 15h30) de solution physiologique (témoin), GRF (5 µg/kg PV), TRF (1 µg/kg PV) ou de GRF+TRF (5 et 1 µg/kg PV, respectivement).

[3] Erreur standard de la moyenne pour n = 10.

[4] Niveau de probabilité; NS = P>0,25; aucune interaction significative entre le GRF et le TRF, et aucun effet du TRF (P>0,10).

[5] Coefficient de digestibilité apparente.

Évolution post mortem de la couleur de la viande de veau et relation entre la couleur à différents endroits sur la carcasse

S.A. Pommier, B. Lachance et C.M. Vinet

This study demonstrates that grain fed veal meat gets paler with time postmortem. Reflectance values taken on the brisket at the level of the pectoralis muscle increased and reached a peak after four days of ageing at 1°C. The increase was substantial and reached an average of 10 reflectance units between day 1 and day 4 of ageing. At seven days postmortem reflectance measurements were taken at different locations and were highly correlated between each other. The results suggest that grading of veal carcasses must be done at a fixed time in order to be useful for comparative purposes. The relationships between the reflectance taken on day 2 postmortem and at different locations on the carcass on day 7 postmortem were all relatively high.

La couleur de la viande de veau est un facteur important pour déterminer sa valeur commerciale. Par le biais du système de classification d'Agriculture Canada, les carcasses de veau sont classifiées à l'aide d'un réflectomètre qui mesure l'intensité de la coloration du muscle de la poitrine. Il est ainsi possible de répartir les carcasses en fonction de la lecture obtenue à l'aide du réflectomètre. Quatre classes de couleur peuvent ainsi être délimitées. En partant du plus pâle pour aller vers le plus foncé, on obtient respectivement: Classe 1: réflectance 50 et plus; Classe 2: réflectance de 40 à 49; Classe 3: réflectance 30 à 39; Classe 4: réflectance moins de 30. Les objectifs du présent travail étaient donc multiples. Dans un premier temps on désirait évaluer l'évolution de la coloration de la viande de veau post mortem, de plus on désirait mesurer les relations existantes entre la mesure de la coloration prise sur la poitrine et la mesure de la coloration sur d'autres parties de la carcasse.

Pour atteindre ces objectifs, on a utilisé 83 veaux de grain mâles Holstein abattus au poids de 215 kg. Les lectures de couleur ont été obtenues sur la poitrine à l'aide du réflectomètre Minolta d'Agriculture Canada (Brach et al., 1987, J. Food Qual. 10: 91). Les lectures ont d'abord été prises aux jours 1, 2, 3, 4 et 7 post mortem. De plus, à chaque jour de mesure on évaluait l'effet du temps d'exposition à l'air libre sur la mesure de la coloration à 0, 10, 20, 30 et 40 minutes après la coupe. Après sept jours de vieillissement, la carcasse était coupée entre la 6e et la 7e côte et une mesure de coloration

était prise sur le muscle de la longe, le longissimus dorsi (LD_s); de plus le quartier arrière était enlevé et une autre mesure de coloration était prise sur le longissimus dorsi (LD) et le psoas major (PM) au niveau de la surlonge. Une mesure était aussi prise sur la fesse, plus spécifiquement dans la région à proximité de l'os de la hanche, sur le muscle semimembranosus (SM).

La figure 1 démontre l'évolution de la couleur pendant sept jours de vieillissement. Il est à noter que plus la valeur de réflectance est grande plus la viande est pâle. En entreposage à 1°C la couleur de la viande de veau de grain devient de plus en plus pâle pour se stabiliser au jour 4 post mortem environ. Ainsi plus on retarde la classification des carcasses, plus la valeur obtenue au colorimètre est grande, ce qui entraine une meilleure classification si on se trouve à la limite supérieure d'une classe de couleur. En général, la pratique consiste à classer les carcasses 48 heures après l'abattage. Cependant, les animaux abattus le vendredi, n'étant classés que le lundi après avoir passé 72 heures en entrepôt, ont tendance à mieux se classer.

Le temps d'exposition à l'air après la coupe a une influence sur la lecture au colorimètre et ce, tous les jours de mesure. La viande fraichement exposée à l'air ambiant a tendance à pâlir dans les minutes qui suivent la coupe. Cependant la dessication de la surface de la viande altère ses propriétés de réflexion et un temps d'attente fixe de 20 minutes est recommandable. Il est donc très important de fixer le temps de la classification afin d'établir une base de comparaison équitable entre différents établissements d'abattage, voire même différentes carcasses.

Les valeurs de réflectance prises à différents endroits sur les carcasses après sept jours de vieillissement sont rapportées au tableau 1. La poitrine (P) est l'endroit le plus foncé et le longissimus dorsi (LD_s), l'endroit le plus pâle. Les autres endroits présentent une coloration intermédiaire. On note une grande variation de la coloration entre les carcasses par le très grand écart entre les valeurs minimales et maximales de réflectance pour les différents endroits de mesure. Les corrélations entre les mesures prises aux différents endroits et à des temps différents sont rapportées au tableau 2. Tous les coefficients de corrélation sont significatifs ($p<0,01$). Le coefficient élevé de corrélation entre les mesures prises au jour 2 et au jour 7 ($r = 0,82$) sur le pectoralis signifie que la mesure de coloration prise au jour 2 est un bon moyen de prédiction de la couleur éventuelle. Cependant, la corrélation diminue lorsque l'on se sert du pectoralis pour prédire la coloration à d'autres endroits sur la carcasse. C'est une observation bien normale, compte tenu que ce sont des muscles différents. Le coefficient de corrélation relativement bas

observé entre le PM et le LD_6 ou le LD (r = 0,53, r = 0,56, respectivement) reflète l'apparence deux tons observés sur certaines carcasses entre le longissimus dorsi et le psoas major qui est parfois due au stress du transport ou de l'abattage.

Ce travail met en évidence la nécessité de standardiser les procédures de classification en fixant un temps déterminé pour procéder à la classification des carcasses de veaux. Deux facteurs doivent être pris en considération: premièrement la couleur ne se stabilise qu'après quatre jours, après avoir substantiellement pâlie et, deuxièmement, un certain nombre de carcasses ne se comportent pas de la façon habituelle d'où la difficulté de prédire la couleur de la viande à partir d'une mesure à l'abattage. De plus, ce travail documente la relation qui existe entre les mesures de coloration prises sur la poitrine et la coloration à d'autres endroits sur la carcasse et confirme l'utilité du pectoralis comme endroit cible pour la classification.

Tableau 1. Valeur de réflectance à différents endroits sur la carcasse de veau.

Muscles	Nbre	Moyenne	Minimum	Maximum	SD[1]
Pectoralis major poitrine	73	43,59[c]	28,00	71,00	7,58
Longissimus dorsi 6e côte	76	50,41[a]	26,00	81,00	9,12
Psoas major surlonge	77	48,47[ab]	31,50	76,50	8,86
Semimenbranosus	77	47,78[ab]	26,50	78,50	9,95
Longissimus dorsi surlonge	77	46,43[b]	20,00	74,00	9,03

[abc]Les moyennes portant des lettres différentes sont significativement différentes (P<0,05).
[1] Déviation standard.

Tableau 2. Coefficients de corrélation[1] entre les mesures de réflectance prises à différents endroits et à des temps différents.

Variables[2]	P jour 2	P jour 7	LD_6 jour 7	PM jour 7	SM jour 7
P, jour 7	0,82				
LD_6, jour 7	0,72	0,66			
PM, jour 7	0,63	0,63	0,53		
SM, jour 7	0,62	0,65	0,76	0,67	
LD, jour 7	0,67	0,62	0,79	0,56	0,72

[1] Tous les coefficients sont significatifs ($P<0,01$).
[2] P - pectoralis; LD_6 - longissimus dorsi, 6e côte; PM - psoas major; SM - semimembranosus; LD - longissimus dorsi, surlonge.

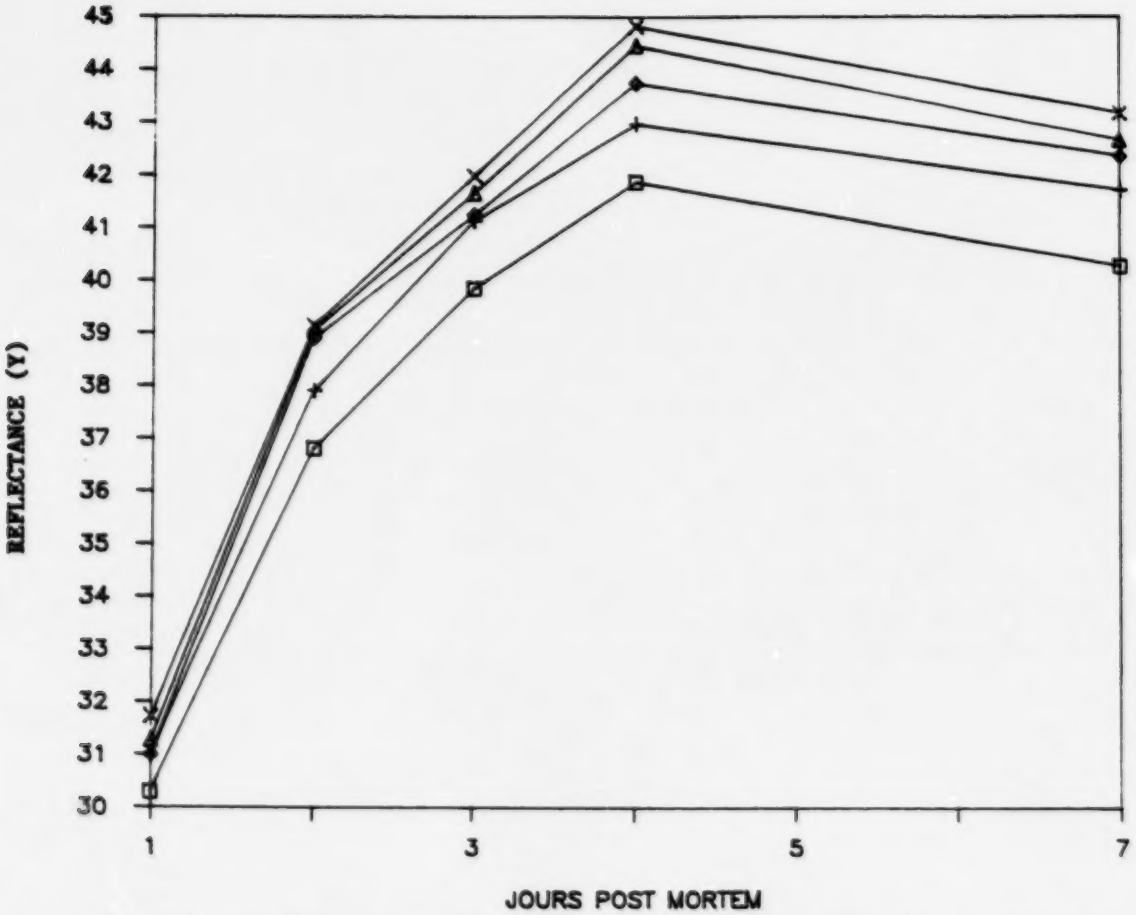


Figure 1. Evolution des valeurs de réflectance du pectoralis en fonction du temps de vieillissement et du temps après la coupe.

- □ Immédiatement après la coupe
- \+ 10 minutes après la coupe
- ◇ 20 minutes après la coupe
- △ 30 minutes après la coupe
- x 40 minutes après la coupe

Influence de la condition ovarienne sur le taux d'ovulation et la production d'embryons chez la génisse surovulée

L.A. Guilbault, F. Grasso, G.L. Roy et J.G. Lussier

Superovulation is still the weakest link in the embryo transfer industry. Until now, approaches to superovulation have remained largely empirical and extreme variability of the superovulatory response is still a characteristic of all the methods used thus far. The objective of the present experiment was to determine the effect of altering the ovarian follicular dynamics prior to initiation of a superovulatory treatment on superovulatory responses. Dairy heifers were pretreated on day 3 of the estrous cycle with FSH-P (FSH-primed; n = 9) or with a physiological saline solution (saline-primed; n = 9) to alter follicular dynamics prior to superovulation which was initiated on day 10. Results indicate that priming with FSH-P decreased the superovulatory response and the number of embryo recovered and that this was associated with the presence of large follicles prior to the initiation of the superovulatory treatment in FSH-P primed heifers. Assessment of follicular status prior to the initiation of a superovulatory treatment may prove to be important for the improvement of the superovulatory response in cattle.

La technique du transfert d'embryons est un outil permettant une amélioration rapide du potentiel génétique d'un troupeau bovin. Le rendement de cette technique dépend en grande partie de la production efficace d'un bon nombre d'embryons par surovulation de vaches donneuses possédant les qualités génétiques désirées. Il est reconnu que la surovulation constitue l'étape la plus périlleuse pour l'industrie du transfert d'embryons. À titre d'exemple, l'Association Holstein rapporte qu'on a surovulé en 1989 au Canada au-delà de 8 000 vaches et génisses, mais qu'environ 30 % de ces animaux ont produit peu ou pas d'embryons. Ceci constitue un fardeau économique très important pour l'industrie du transfert d'embryons. Jusqu'à ce jour, les techniques de surovulation ont été développées de façon empirique et l'extrême variation de la réponse surovulatoire demeure sa plus grande caractéristique. On attribue une part de la variation de la réponse surovulatoire à des facteurs comme la dose ou la qualité de l'hormone stimulante. Il reste cependant que des facteurs directement reliés à l'animal peuvent aussi être responsables de cette variation. L'objectif de ce travail était de déterminer l'influence de la condition ovarienne avant de commencer un régime de surovulation sur la réponse surovulatoire chez la génisse.

Des génisses de race Holstein ont reçu au jour 3 du cycle oestral (jour 0 = 0) une injection d'hormone folliculostimulante (FSH-P; 10 mg; n = 9) ou d'une solution physiologique (saline, n = 9) afin de faire varier la condition ovarienne avant de débuter le traitement de surovulation. Les génisses ont ensuite été surovulées au jour 10 selon une méthode conventionnelle de surovulation. Ce traitement consistait en l'injection intramusculaire de FSH-P (dose totale = 28 mg) administré en doses décroissantes pendant une période de 4,5 jours. Le retour en chaleur était provoqué au quatrième jour du traitement de surovulation par une injection d'un analogue de la prostaglandine. Du jour 3 de la période expérimentale jusqu'au retour en chaleur, le développement folliculaire a été observé quotidiennement par échographie et a été comparé entre les deux groupes de génisses. De plus, le taux d'ovulation et la production d'embryons ont été évalués dans chaque groupe.

Tableau 1. Taux d'ovulation et nombre d'embryons et d'ovules non fécondés (ONF) récupérés chez des génisses traitées ou non avec de la FSH-P avant le traitement conventionnel de surovulation.

Prétraitement	Nombre de génisses	Taux d'ovulations	Embryons + ONF
Témoin	9	15,1 ± 1,5**	8,4 ± 2,2*
FSH-P	9	7,0 ± 2,3	3,6 ± 1,7

*, $p<0,05$; **, $p<0,01$.

Pendant le traitement de surovulation, l'augmentation du nombre de follicules de diamètre >10 mm a été plus marquée ($p<0,05$) pour le groupe témoin que pour le groupe de génisses prétraitées avec la FSH-P. Conséquemment, le taux d'ovulations ($p<0,01$) ainsi que le nombre d'embryons produits et d'ovules non fécondés ($p<0,05$) étaient plus faibles pour les génisses prétraitées avec la FSH-P que pour celles du groupe témoin (tableau 1). Des follicules de diamètre >10 mm sont apparus au jour 6 bien avant le début du traitement de surovulation. Par contre l'apparition des follicules de diamètre >10 mm a été retardée de deux à trois jours pour le groupe prétraité avec la FSH-P et ces follicules étaient en phase de croissance au moment où le traitement de surovulation a débuté dans ce groupe.

Les résultats de cette expérience démontrent qu'un traitement de FSH-P en début du cycle oestral modifie la condition ovarienne qui sera assujettie à un traitement de surovulation. L'apparition de gros follicules a été retardée par un tel traitement et la présence de ces gros follicules au moment de débuter le traitement de surovulation était associée à une diminution de la réponse surovulatoire et de la production d'embryons. La détermination de la condition ovarienne avant de débuter un traitement de surovulation pourrait permettre d'améliorer le rendement de la production d'embryons par surovulation chez les bovins.

La remorque autochargeuse

P. Savoie, D. Tremblay[1], G.F. Tremblay[2], J.M. Wauthy[2]
et R. Thériault[1]

The self loading wagon (SLW) picks up and chops forage in windrows. This European machine replaces the forage harvester (FH), several forage wagons and transport tractors needed for traditional silage harvesting. During a forage harvesting experiment, the SLW required 11 kW from the tractor power take-off (PTO) while a conventional FH required 38 kW from the PTO for a similar field harvesting rate. The SLW produced a coarsely chopped forage ranging between 50 and 100 mm in mean particle length for the theoretical setting between 20 and 60 mm. To maintain a harvesting rate equal to the FH system, the SLW must travel faster in the field to compensate for the travelling time from the field to the storage site. A silage conservation and feeding study showed that the coarse silage from the SLW maintained milk production (28.1 kg/d) at the same level as finely cut silage from a FH (27.9 kg/d). The coarse silage had better conservation characteristics (lower pH and lower temperature) when it was mechanically packed.

Il n'y a pas si longtemps le terme ensilage au Québec ne signifiait que silo-tour et fourragère conventionnelle. Mais au cours de la dernière décennie, de nouveaux systèmes de récolte et de conservation d'ensilage ont fait leur apparition. Le silo-meule et l'ensilage en balles rondes sont les plus répandus aujourd'hui. Ces techniques ont été facilement adoptées étant donné qu'elles entrainent une diminution de la main-d'oeuvre lors de la récolte et une réduction des coûts d'entreposage. Une nouvelle machine de récolte est aussi récemment apparue au Québec. Elle est peu répandue présentement mais permet aussi de réduire la main-d'oeuvre requise; il s'agit de la remorque autochargeuse. À elle seule, l'autochargeuse remplace la fourragère, les wagons à ensilage et les tracteurs utilisés pour faire la navette entre les champs et le site d'entreposage.

Munie d'un ramasseur d'andain, l'autochargeuse soulève le matériel andainé et le dirige vers un rotor. Ce dernier achemine le fourrage à travers une série de couteaux, fixes ou mobiles, et refoule le fourrage grossièrement haché dans le wagon d'une capacité variant entre 3 500 et 7 000 kg de fourrage humide selon

---

[1]Université Laval, Département de génie rural, Qué.;
[2]Agriculture Canada, Ferme expérimentale de Normandin, Qué.

les modèles. Le wagon rempli, l'autochargeuse est conduite au site d'entreposage (silo-meule). Le déchargement se fait par l'arrière et ne requiert que quelques minutes. L'autochargeuse retourne au champ pour continuer la récolte.

Un projet de recherche effectué à la Ferme expérimentale de Normandin, Agriculture Canada, a permis d'évaluer la puissance requise à la prise de force pour actionner une autochargeuse (TAARUP 1030) pour trois longueurs de hachage (20, 40 et 60 mm) et deux teneurs en eau (70 et 80 %). Un deuxième volet de ce projet consistait à récolter un fourrage de graminées avec l'autochargeuse et de le conserver en silo-meule selon trois traitements: non foulé, non foulé avec acide formique et foulé. Le fourrage était haché à 60 mm (distance entre les couteaux) lorsque sa teneur en eau était d'environ 75 %. La qualité de la fermentation était évaluée régulièrement au cours de la période de conservation. Finalement, ces ensilages étaient servis à des vaches laitières pour en vérifier la qualité en terme de production laitière. Pour chacun de ces trois volets, le sytème de comparaison (témoin) utilisé était une fourragère conventionnelle (New Holland 782) ajustée à une longueur de hachage de 6,3 mm.

Dans une étude antérieure, on avait observé que la puissance requise d'une fourragère était grandement influencée par la longueur de hachage et la teneur en eau du fourrage. On pouvait même diminuer de moitié la puissance à la prise de force en récoltant le fourrage plus sec et en le hachant plus long. Cependant, la puissance requise par l'autochargeuse est beaucoup moins influencée par la longueur de hachage et la teneur en eau du fourrage que ne l'est celle requise par une fourragère. L'autochargeuse économise de l'énergie en poussant le fourrage dans le wagon plutôt que de le souffler. Le refoulement mécanique requiert beaucoup moins de puissance que la manutention pneumatique utilisée sur les fourragères. L'autochargeuse requiert en moyenne 11 kW à la prise de force, comparativement à 38 kW pour la fourragère, dans les mêmes conditions de rendement et de teneur en eau du fourrage. Par ailleurs, nous avons remarqué que la longueur moyenne des brins hachés par l'autochargeuse était supérieure d'environ 30 mm à l'ajustement théorique sélectionné.

L'autochargeuse requiert peu de puissance à la prise de force mais elle ne permet pas de réduire la puissance du tracteur pour la récolte des fourrages. En effet, la masse totale de l'autochargeuse peut atteindre 11 tonnes à pleine capacité et la vitesse d'avancement lors de la récolte dépasse parfois 10 km/h. On estime que la puissance de traction peut atteindre 50 kW. Le tracteur utilisé pour la récolte du fourrage avec une autochargeuse devra alors développer au moins 60 kW, ce qui correspond à la puissance totale (traction + prise de force) requise pour récolter avec une fourragère. D'ailleurs, lorsque l'on compare deux chantiers d'ensilage (fourragère versus autochargeuse)

utilisant le même tracteur, on remarque que pour une distance moyenne d'un kilomètre entre les champs et le site d'entreposage, les deux chantiers ont la même capacité de récolte.

Les avantages de l'autochargeuse ne sont donc pas le temps de récolte ou la puissance requise mais plutôt une réduction de main-d'oeuvre et de carburant car le chantier avec l'autochargeuse ne requiert pas de tracteurs et de wagons supplémentaires pour faire la navette entre les champs et le silo. Il y a donc aussi une économie au niveau de l'entretien et de la réparation.

Le tableau 1 présente les principaux résultats de conservation et d'alimentation. Le foulage et l'ajout d'acide formique permettent d'obtenir un ensilage de bonne qualité. Il est donc préférable de limiter la quantité d'air emprisonnée à l'intérieur de la meule par le compactage ou d'utiliser un additif. Côté alimentation, on ne note pas de variation au niveau de la production laitière mais on observe une baisse du taux de la matière grasse du lait pour le traitement à l'acide formique. À la lumière des résultats de conservation et d'alimentation, il est recommandé que les fourrages humides grossièrement hachés par l'autochargeuse soient foulés plutôt que traités à l'acide formique.

Tableau 1. Principaux résultats concernant la conservation et l'alimentation pour les quatre traitements étudiés.

Variables	Traitements			
	Autochargeuse	Autochargeuse + acide	Autochargeuse + foulage	Fourragère conventionnelle
Longueur moyenne des brins (mm)	80,6	96,6	99,6	11,0
Pertes de M.S.[1]	16,5	12,3	13,8	11,6
pH	5,3	4,8	4,6	4,3
Température maximale (°C)	40	40	30	35
Production laitière (kg/j)	27,9	28,2	28,2	27,9
Matière grasse du lait (%)	3,98	3,79	3,89	3,89

[1]M.S. = matière sèche.

Effets de l'érosion hydrique sur la productivité des sols cultivés en maïs

J. Vigneux[1] et A.R. Pesant

Soil erosion on hilly land in continous corn has been known to occur at the rate of 16 t/ha on some soils in the Eastern Townships. At that rate the surface arable soil horizon would lose by cultivation 10 cm within 80 years. While rates are useful they don't indicate the full impact of soil erosion on soil productivity. A project was thus undertaken in 1986 to measure the effects of erosion on soil productivity on plots scalped to 10 and 20 cm, simulating long term water erosion. Treatments with 0, 40 and 80 t/ha/yr of beef manure were combined with the scalping depths to determine the suitability of organic amendments as a mean of restoring soil productivity. Four years of results indicate that scalping to 20 cm generally caused a reduction in yield of 7 to 12 % but up to 25 % in some years. While manure was able to compensate part of the loss of fertility on the scalped soil, even the higher rate of application could not completely restore the initial productivity of the soil since scalped plots, even fertilized, consistently produced lower yields. It is believed that part of the potential soil productivity is permanently lost through surface soil scalping, which would be the case for soil erosion as well.

L'érosion des sols par l'eau est une forme de dégradation fréquemment observée dans plusieurs régions du Québec, particulièrement dans les régions à topographie accidentée comme les Cantons de l'Est et sur certains types de sols plus fragiles et fortement dégradés par les cultures intensives. À la Station de recherches de Lennoxville, un certain nombre d'études ont déjà été réalisées dans le but de quantifier les pertes annuelles de sol dues à l'érosion des terres agricoles. Des pertes moyennes de 16 t/ha/an ont été mesurées avec le maïs en monoculture sur des sols ayant une pente de 9 %. À ce rythme, il suffirait d'environ 80 années de culture intensive pour que l'érosion emporte l'équivalent de 10 cm de la couche arable. Pour les intervenant(e)s en conservation des sols, l'impact de l'érosion sur les rendements a une grande importance au niveau des stratégies à adopter dans le choix des méthodes de conservation des sols. Les effets à long terme de l'érosion hydrique sur la productivité des sols et la rentabilité des cultures sont difficilement perceptibles si on ne se base que sur les quantités mesurables de sol érodé au bas des pentes au cours des années.

---

[1]Étudiant gradué, Université Laval, Département des sols, Qué.

C'est dans cette optique qu'une étude a été entreprise à la Station de recherches de Lennoxville en 1986. Spécifiquement le projet a pour but d'évaluer 1) les impacts de l'érosion hydrique sur la productivité de deux types de sols de la région (un loam pierreux et un loam limoneux) propices à l'érosion et cultivés en maïs et 2) la possibilité de restaurer la productivité des sols sévèrement érodés par l'utilisation d'engrais organiques. Pour ce faire, l'érosion hydrique a été simulée par le décapage mécanique de la couche arable à différentes profondeurs. Ainsi, en 1986, sur chacun des deux sites, 27 parcelles ont initialement été décapées à 0 (témoin), 10 (érosion modérée) ou 20 cm (érosion sévère) de profondeur. Un apport annuel de fumier de bovins, aux taux de 0, 40 ou 80 t/ha/an, a par la suite été enfoui à chaque printemps pour chacun des niveaux de décapage. Une dose moyenne d'engrais chimiques (azote, phosphore et potassium) a été appliquée uniformément sur toutes les parcelles comme fertilisation de base.

Les résultats des rendements pour les quatre premières années du projet, de 1986 à 1989, indiquent que le décapage du sol a eu un effet significatif ($P<0,05$) sur les rendements du maïs ensilage. En moyenne, pour tous les niveaux d'apport de fumier, la baisse de rendement a été de 12 et de 7 % pour les parcelles ayant subit un décapage de 20 cm par rapport aux parcelles témoins, pour le loam pierreux de Magog et le loam limoneux de Coaticook respectivement (figures 1 et 2). Cependant, les diminutions de rendement ont varié d'une année à l'autre. En 1989, des réductions significativement plus importantes, en moyenne de 20 à 25 %, ont été enregistrées sur le sol décapé à 20 cm. En général, le décapage à 10 cm a produit des rendements intermédiaires. Sur le loam limoneux de Coaticook, les rendements à ce niveau de décapage (10 cm) sont toutefois plus variables et parfois même plus grands que sur le sol non décapé probablement à cause d'une variation initiale dans l'épaisseur de la couche arable du site.

L'apport annuel de fumier de bovin a eu un effet très significatif ($P<0,0001$) sur les rendements (la fertilisation de base ne comblait environ que 75 % des besoins estimés par la grille de fertilisation). Sur le loam pierreux, la dose de 40 t/ha de fumier a contribué à une augmentation importante des rendements alors qu'une dose supplémentaire de 40 t/ha (c.-à-d. 80 t/ha) n'a apporté que peu ou pas d'augmentation supplémentaire équivalente, surtout sur les parcelles décapées. En 1988, la baisse de rendement obtenue avec la dose de 80 t/ha de fumier sur le loam non décapé est difficile à expliquer pour le moment mais pourrait être reliée aux dommages (vents, oiseaux et insectes) infligés à la récolte cette année-là. Sur le loam limoneux, l'apport de fumier a peu ou pas contribué à l'augmentation des rendements pour les deux premières

années. Par contre, en 1988 et 1989, la dose de 80 t/ha/an a produit une augmentation significative du rendement par rapport à la dose de 40 t/ha/an sur les sols décapés à 20 cm ou sur ceux non décapés. Sur les parcelles sévèrement décapées, des doses se situant entre 0 et 40 ou 40 et 80 t/ha/an de fumier, selon les années et le type de sol, ont été nécessaires pour obtenir un rendement comparable à celui des parcelles témoins (non décapées et ne recevant que la fertilisation de base azote, phosphore et potassium). Ainsi, afin de compenser la perte de fertilité sur les sols érodés, une plus grande quantité d'éléments fertilisants est nécessaire pour obtenir un rendement équivalent. Cependant, à mesure que progresse l'amincissement de la couche arable du sol, il semble qu'une partie de la productivité potentielle des sols est perdue de façon permanente puisque, pour un niveau équivalent de fertilisation organique, les sols décapés sont demeurés significativement moins productifs. Du moins, cette productivité perdue ne peut être totalement restaurée à court terme par l'utilisation de doses massives de fumier.

L'analyse des rendements obtenus par la combinaison factorielle des niveaux de décapage et de fertilisations suggère que l'érosion hydrique, simulée par le décapage du sol, aurait, à long terme, un impact significatif sur la productivité potentielle de ces deux types de sol. L'analyse en cours des caractéristiques physiques et chimiques des sols à l'étude devrait permettre d'identifier l'importance relative de différents facteurs comme l'humidité et la structure du sol, le pH, la matière organique et le contenu en éléments disponibles sur la baisse de la productivité et des rendements.

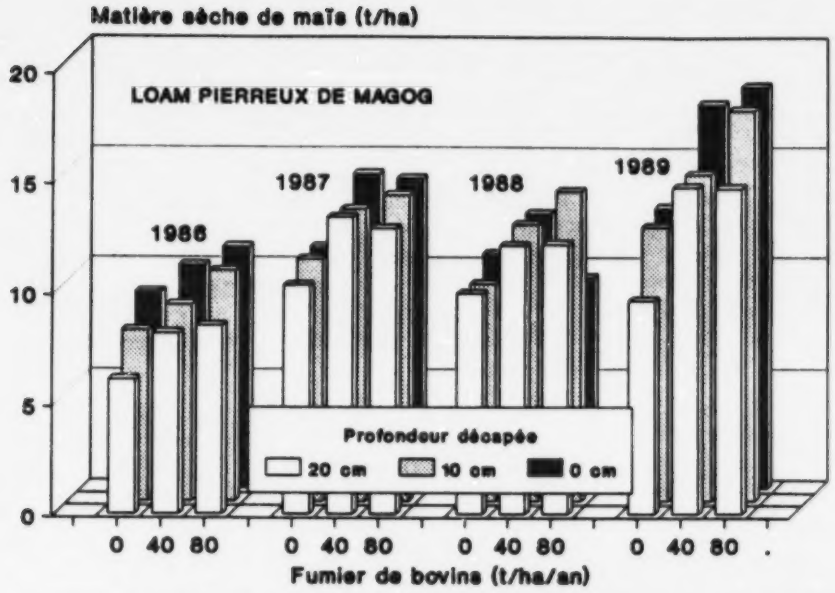


Figure 1. Effets de la profondeur de décapage de la surface du sol et des apports de fumier de bovins sur les rendements du maïs ensilage de 1986 à 1989.

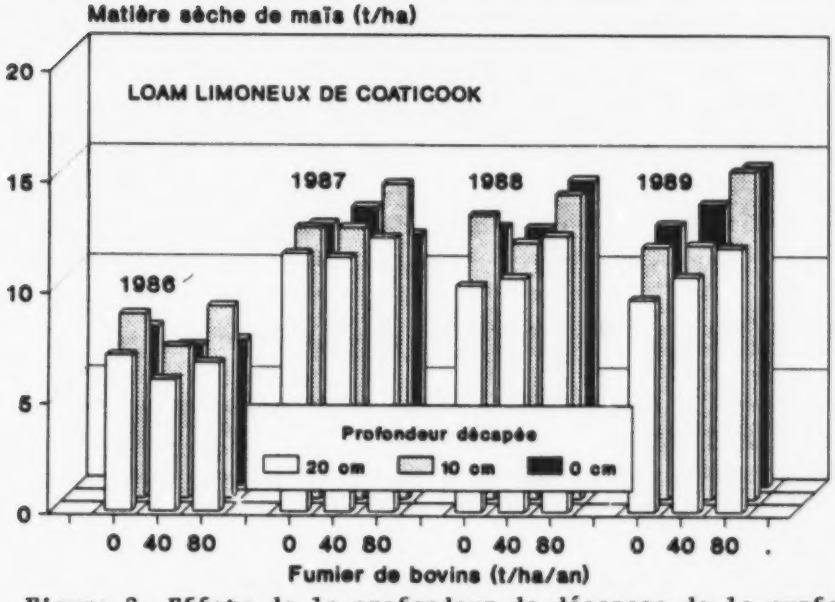


Figure 2. Effets de la profondeur de décapage de la surface du sol et des apports de fumier de bovins sur les rendements du maïs ensilage de 1986 à 1989.

Le pois sec en association avec le blé (grain)

C. Fernet

Some producers grow field peas in association with wheat in order to reduce lodging and fungal diseases of the legume. In order to evaluate the effects on grain and protein yield, field peas were grown in 6 combinations with wheat: 4, 8, 12, 16, 20 and 24% peas of the total number of the 250 grains per plot. The two species were also grown in pure culture for comparison. Pea yields were slightly more in a pure stand than in a pea-wheat association. Therefore, it is not advantageous for yield to grow peas in an association but doing so did reduce lodging of the legume.

Le pois sec est souvent cultivé en association avec une céréale. Cette pratique culturale permet de cultiver le pois en diminuant l'indice de verse et l'incidence des maladies fongiques. Pour améliorer les chances de succès il est toutefois préférable que la fraction de pois au semis ne soit pas majoritaire dans cette association.

À des fins d'évaluation, nous avons augmenté la proportion du pois dans une association pois et blé à six niveaux différents soit: 4, 8, 12, 16, 20 et 24 % de la dose totale du semis. Les deux espèces ont aussi été cultivées en semis pur, aux doses de semis recommandées soit 150 kg/ha ou 75 grains/m^2 pour le pois et 400 grains/m^2 pour le blé afin de comparer la production totale à l'hectare.

Tel qu'indiqué au tableau 1, on remarque une baisse graduelle du rendement total en grains passant de 3 212 à 2 679 kg/ha, soit une diminution de près de 550 kg, et cette diminution est plus marquée entre les pourcentages 12 et 16. Le résultat est similaire mais inversé pour le rendement en protéines à l'hectare étant donné l'augmentation de la contribution de la fraction pois au rendement.

Le pourcentage de verse du blé s'accroit également au fur et à mesure que la fraction pois augmente dans le mélange. Ce pourcentage s'accentue davantage lorsque la fraction pois dépasse la dose de 20 % au semis, l'indice de verse passe rapidement de 40 à 60 % et, à ce niveau de verse, la récolte devient de plus en plus difficile et la vitesse de la récolteuse est réduite. les rendements individuels des deux espèces cultivées en semis pur sont légèrement supérieurs à ceux obtenus par les associations.

Il ne semble donc pas avantageux de semer le pois en association avec le blé. L'intérêt que peut représenter cette culture en association est celle de réduire la verse. Le pourcentage de pois au semis ne devrait donc pas être supérieur à 16 % et cette dose correspond sensiblement à celle qui est recommandée pour la culture du pois en association avec les céréales.

Association pois-blé (grain)
Lennoxville 1986 - 1988

Espèces	Dose de semis (grains/m^2)	Pourcentage de grains de pois au semis (%)	Rendement Grains (kg/ha)	Protéines	Verse du blé (%)
Pois	75		3424	865	
Blé	400		3022	406	0
Pois-blé	10 - 240	4	3212	488	0
"	20 - 230	8	3010	490	7
"	30 - 220	12	2962	541	17
"	40 - 210	16	2785	538	28
"	50 - 200	20	2782	554	40
"	60 - 190	24	2679	578	60

PUBLICATIONS RÉCENTES

Publications scientifiques

Bilodeau, P.P.; Petitclerc, D.; St-Pierre, N.; Pelletier, G.; St-Laurent, G.J. 1989. Effects of photoperiod and pair-feeding on lactation of cows fed corn or barley grain in total mixed rations. J. Dairy Sci. 72:2999-3005.

Bilodeau, R.; Matte, J.J.; De Passillé, A.M. B.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1989. Effects of floor type on serum folates, serum vitamin B_{12}, plasma biotin and on growth performances of pigs. Can. J. Anim. Sci. 69:779-788.

Chiquette, J.; Cheng, K.-J.; Rode, L.M.; Milligan, L.P. 1989. Effect of tannin content in two isosynthetic strains of birdsfoot trefoil (Lotus corniculatus L.) on feed digestibility and rumen fluid composition in sheep. Can. J. Anim. Sci. 69:1031-1039.

De Passillé, A.M. B.; Robert, S. 1989. Behaviour of lactating sows: Influence of stage of lactation and husbandry practices at weaning. Appl. Anim. Behav. Sci. 23:315-329.

De Passillé, A.M. B.; Rushen, J. 1989. Suckling and teat disputes by neonatal piglets. Appl. Anim. Behav. Sci. 22:23-38.

De Passillé, A.M. B.; Rushen, J. 1989. Using early suckling behavior and weight gain to identify piglet at risk. Can. J. Anim. Sci. 69:535-544.

De Passillé, A.M. B.; Bilodeau, R.R.; Girard, C.L.; Matte, J.J. 1989. A study on the occurrence of coprophagy behavior and its relationship to B-vitamin status in growing-finishing pigs. Can. J. Anim. Sci. 68:299-306.

De Passillé, A.M. B.; Pelletier, G.; Ménard, J.; Morisset, J. 1989. Relationships of weight gain and behavior to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. J. Anim. Sci. 67:2921-2929.

Di Franco, E.; Marois, P.; Descôteaux, J.-P.; Lacroix, M.; Flipot, P. 1989. Enzootic pneumonia in feeder pigs: Observations on causal factors. Can. Vet. J. 30:241-245.

Dionne, J.L.; Pesant, A.R.; Barnett, G.M.; Mason, W.N. 1989. Effets des régimes thermiques et hydriques, des pH du sol et de la fumure phosphatée sur la réponse au phosphore de la luzerne. Can. J. Plant Sci. 69:1149-1163.

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Couture, Y.; Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Morisset, J.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Castration and testosterone effects on endogenous and somatocrinin-induced growth hormone release in intact and castrated male pigs. Domest. Anim. Endocrinol. 6:15-24.

Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Effects of active immunization against somatostatin on serum growth hormone concentration in growing pigs: Influence of fasting and repetitive somatocrinin injections. Endocrinology 125:1378-1384.

Fahmy, M.H. 1989. Repeatability of ovulation rate, number of lambs born and ova loss in sheep with different ovulation rates. Can. J. Anim. Sci. 69:307-314.

Fahmy, M.H. 1989. Reproductive performance, growth and wool production of Romanov sheep in Canada. Small Rumin. Res. 2:253-264.

Fahmy, M.H. 1989. The accumulative effect of Finnsheep breeding in crossbreeding schemes: Market lamb production from crossbred ewes. Can. J. Anim. Sci. 69:47-55.

Fahmy, M.H.; Guilbault, L.A. 1989. Effect of transportation stress on ovarian activities and reproductive performance of ewes during the anoestrous period. Anim. Reprod. Sci. 19:229-233.

Fahmy, M.H.; Flipot, P.M.; Wolynetz, M.S; Comeau, J.E. 1989. Postweaning growth rate and feed conversion ratio of lambs fed diets based on concentrate versus roughages. Can. J. Anim. Sci. 69:619-626.

Girard, C.L.; Matte, J.J.; Roy, G.L. 1989. Serum folates in young dairy heifers. Br. J. Nutr. 61:595-600.

Girard, C.L.; Matte, J.J.; Tremblay, G.F. 1989. Serum folates in gestating and lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 72:3240-3246.

Grasso, F.; Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Lussier, J.G. 1989. Ultrasonographic determination of ovarian follicular development in superovulated heifers pretreated with FSH-P at the beginning of the estrous cycle. Theriogenology 31:1209-1220.

Haibel, G.K.; Guilbault, L.A.; Villeneuve, P.; Thatcher, W.W. 1989. Aortic catheterization in cattle via the costoabdominal artery and validation for progesterone and estradiol-17β sample collection. Am. J. Vet. Res. 50:1923-1925.

Lee, A.J.; Sliger, L.A.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1989. Feed efficiency of dairy cows during first lactation. Can. J. Anim. Sci. 69:877-889.

Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Ng-Kwai-Hang, K.F.; Hayes, J.F.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1989. Relationships of milk protein types to lifetime performances. J. Dairy Sci. 72:3085-3090.

Lussier, J.G.; Carruthers, T.D. 1989. Endocrine and superovulatory responses in heifers pretreated with FSH or bovine follicular fluid. Theriogenology 31:779-794.

Marois, P.; Di Franco, E.; Boulay, G.; Flipot, P.; Assaf, R.; Lamoureux, G. 1989. Influence d'infections préalables sur l'évolution de la pleuropneumonie porcine expérimentale chez des porcs exempts d'organismes pathogènes spécifiques. Can. J. Vet. Res. 53:394-399.

Matte, J.J.; Girard, C.L. 1989. Effects of intramuscular injections of folic acid during lactation on folates in serum and milk and performance of sows and piglets. J. Anim. Sci. 67:426-431.

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Brisson, G.F. 1989. Importance of folic acid in the nutrition of the gestating sow. Pig News Inf. 10:331-336.

Matte, J.J.; Guilbault, L.A.; Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Pelletier, G. 1989. Plasma lactose after weaning and its relationship with lactose content of milk, post-weaning plasma oestradiol-17β and weaning to mating interval in sows. Reprod. Nutr. Develop. 29:75-82.

Pelletier, G.; Lapierre, G.; Lapierre, H.; Petitclerc, D. 1989. Carbon 13 kinetics in milk, blood plasma and red blood cells of dairy cows. Asian-Australasian J. Anim. Sci. 2:527-529.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1989. Digestibility measured by fecal and ileal collection in preruminant calves fed a clotting or a nonclotting milk replacer. J. Dairy Sci. 72:123-128.

Petitclerc, D.; Chapin, L.T.; Tucker, H.A. 1989. Daily changes in concentrations of prolactin in serum of prepubertal bulls exposed to short- or long-day photoperiods. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 191:37-42.

Pomar, C.; Seoane, J.R.; Latrille, L.; Bernier, J.F. 1989. High-roughage rations with or without monensin for veal production. 1. Animal performance. Can. J. Anim. Sci. 69:393-402.

Pomar, C.; Bernier, J.F.; Seoane, J.R.; Latrille, L. 1989. High-roughage rations with or without monensin for veal production. II. Ration digestibility. Can. J. Anim. Sci. 69:403-410.

Pommier, S.A.; Fahmy, M.H.; Poste, L.M.; Butler, G. 1989. Effect of sex, electrical stimulation and conditioning time on carcass and meat characteristics of Romanov lambs. Food Quality and Preference 1:127-132.

Ringuet, H.; Petitclerc, D.; Sorensen, M.T.; Gaudreau, P.; Pelletier, G.; Morisset, J.; Couture, Y.; Brazeau, P. 1989. Effect of human somatotropin-releasing factor and photoperiods on carcass parameters and mammary gland development of dairy heifers. J. Dairy Sci. 72:2928-2935.

Robert, S.; De Passillé, A.M. B.; St-Pierre, N.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Brazeau, P. 1989. Effect of the stress of injections on the serum concentration of cortisol, prolactin, and growth hormone in gilts and lactating sows. Can. J. Anim. Sci. 69:663-672.

Savoie, P.; Tremblay, D.; Theriault, R.; Wauthy, J.-M.; Vigneault, C. 1989. Forage chopping energy vs. length of cut. Trans. ASAE (Am. Soc. Agric. Eng.) 32:437-442.

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Dufour, J.J.; Brisson, G.J. 1989. Survival rate and development of fetuses during the first 30 days of gestation after folic acid addition to a swine diet. J. Anim. Sci. 67:724-732.

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1989. Serum zinc, iron and copper status during early gestation in sows fed a folic acid-supplemented diet. J. Anim. Sci. 67:733-737.

Thibault, G.; Savoie, P. 1989. Automatic filling and emptying of a water evaporation pan. Comput. Electron. Agric. 3:327-333.

Vigneault, C.; St-Amour, G.; Buckley, D.J.; Massé, D.I.; Savoie, P.; Tremblay, D. 1989. A trailer-mounted PTO torquemeter system. Can. Agric. Eng. 31:89-91.

Divers

Abribat, T.; Lapierre, H.; Petitclerc, D.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Effect of immunization against somatostatin (SRIF) and growth hormone (GH)-releasing factor (GRF) on GH and on insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentrations in heifers. Can. J. Anim. Sci. 69:1142. (Résumé)

Algire, J.E.; Srikandakumar, A.; Guilbault, L.A.; Downey, B.R. 1989. Prostaglandins in follicular development and ovulation in cattle. Page 198 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Baril, D.; Perras, S.; Pesant, A.; Bonn, F. 1989. Cartographie des zones de cultures sarclées à haut risque d'érosion hydrique par intégration de données multi-sources à un système d'information géographique. Pages 165-173 dans Bernier, M.; Bonn, F.; Gagnon, P., eds. Télédétection et gestion des ressources. Volume VI. Comptes rendus du sixième congrès de l'Association québécoise de télédétection. 388 pp.

Baril, D.; Perras, S.; Pesant, A.R.; Bonn, F. 1989. Gestion des ressources agricoles à l'aide d'un système d'information géographique: application à l'évaluation quantitative de l'érosion hydrique. Pages 73-76 dans IGARSS'89, 12th Canadian Symposium on Remote Sensing, Vancouver, July 10-14, 1989. Vol. 1. 399 pp.

Barnett, G.M. 1988. Les neutralisants de l'acide du sol. Pages 66-76 dans Journée de perfectionnement sur la gestion des fumiers, Trois-Rivières, 7 décembre 1988.

Barnett, G.M. 1988. Protocole d'application des fumiers et lisiers. Pages 77-106 dans Journée de perfectionnement sur la gestion des fumiers, Trois-Rivières, 7 décembre 1988.

Barnett, G.M. 1989. Traitement du lisier de porc à l'aide du produit Agrozyme. Pages 39-41 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Barnett, G.M.; Perron, M. 1989. Les méfaits du fumier. Journée d'information sur les lisiers, Saint-Hyacinthe, 23 février 1989. Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, région 06.

Beauchemin, K.A.; Bailey, D.R.C.; Petitclerc, D. 1989. Effects of genotype and pre-weaning environment on growth of beef calves. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):466. (Résumé)

Bilodeau, P.P.; Petitclerc, D.; St-Laurent, G. 1989. La photopériode pour améliorer la production de lait. Le Producteur laitier 10(1):10-12.

Bilodeau, R.; Matte, J.J.; de Passillé, A.M. B.; Girard, C.L.; Brisson, G.J. 1989. Effets du type de planchers sur la concentration en folates sériques, en vitamine B_{12} sérique et en biotine plasmatique, ainsi que sur les performances zootechniques de porcs en croissance. Page 133 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Brazeau, P.; Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Pommier, S.; Farmer, C.; Couture, Y.; Morisset, J.; Petitclerc, D. 1988. Somatocrinins: better tools than pGH and bGH? Annual Meeting, Society of Industrial Microbiologist.

Comeau, E.-J.; Grégoire, R.; Fahmy, M.; Rousseau, G.; Tremblay, A. 1989. La farine de poisson dans l'alimentation des agneaux d'engraissement. La Terre de chez nous 60 (28):31.

De Passillé, A.M. B.; Metz, J.H.M.; Mekking, P.; Wiepkema, P.J.R. 1989. Use of an artificial teat to model abnormal suckling behaviour of veal calves. 21st International Ethological Conference, Utrecht, Holland, August 9-17, 1989. (Résumé)

De Passillé, A.M. B.; Robert, S.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Brazeau, P. 1989. Effect of hypothalamic factor treatments on the behaviour of sows during lactation and on their response to weaning management. Society of Veterinary Ethology, Bristol, July 6-8, 1989. (Résumé)

De Passillé, A.M. B.; Rushen, J.; Pelletier, G. 1989. Durant les heures qui suivent la naissance des porcelets, est-il possible d'identifier les portées en difficulté. Pages 32-35 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Dubreuil, P.; Couture, Y.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Lapierre, H.; Gaudreau, P.; Morisset, J. 1989. Effect of porcine growth hormone-releasing factor (pGRF) and/or thyrotropin-releasing factor (TRF) on growth performance of pigs. Can. J. Anim. Sci. 69:1141-1142. (Résumé)

Dubreuil, P.; Farmer, C.; Couture, Y.; Brazeau, P.; Petitclerc, D. 1989. Hematological and biochemical changes following an acute stress in control and somatostatin-immunized pigs. Can. J. Anim. Sci. 69:1141. (Résumé)

Dubreuil, P.; Petitclerc, D.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Pelletier, G. 1989. Effect of growth hormone-releasing factor (1-29)NH_2 (GRF) infusion and somatostatin immunization on growth hormone (GH), thyroxine (T_4), insulin, insulin-like growth factor-I (IGF-I), glucose and free fatty acid (FFA) of growing pigs. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):196. (Résumé)

Dubreuil, P.; Pommier, S.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Farmer, C.; Gaudreau, P.; Lapierre, H.; Couture, Y.; Mowles, T.F.; Brazeau, P. 1989. Effet d'un analogue du facteur relâchement de la somatotropine sur le profil endocrinien, la croissance et la composition de carcasse chez le porc à l'engraissement. Page 69 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Dumoulin, P.G.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; St-Laurent, G.J. 1989. Effect of intramuscular injections of folic acid on some haematological and hepatic factors of young dairy heifers. Can. J. Anim. Sci. 69:1146-1147. (Résumé)

Dumoulin, P.G.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; St-Laurent, G.J. 1989. Effet d'un supplément en acide folique pendant les 4 premiers mois de vie des génisses de remplacement. Page 129 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Elsasser, T.; Lapierre, H.; Reynolds, C.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Tyrrell, H. 1989. Effect of growth hormone-releasing factor (GRF) and intake on arterial concentrations and net flux of hormones across visceral tissues of growing beef steers. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):533. (Résumé)

Fahmy, M.H. 1989. Performance of Finnsheep and its crosses with DLS. Sheep Canada Magazine 14(2):20-21.

Fahmy, M.H. 1989. Romanovs - A new medicine for the American sheep industry. Southeastern Sheepman 5(8):10-12.

Farmer, C. 1989. Improving sow and litter performance through manipulation of somatotropin (growth hormone). Proceedings of the 38th Meeting of the Swine Subcommittee of the Expert Committee on Animal Nutrition, Vancouver, June 1989. (Résumé)

Farmer, C. 1989. Planchers à caillebotis: une évaluation des caractéristiques physiques pour les porcelets. Le Producteur de porc québécois 11(2):14-16.

Farmer, C.; Christison, G.I. Les caractéristiques physiques de divers planchers à caillebotis pour les porcelets. Pages 36-38 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Farmer, C.; Dubreuil, P.; Couture, Y.; Brazeau, P.; Petitclerc, D. 1989. Effects of active immunization against somatostatin and snare restraint on hormonal profiles of growing pigs. Can. J. Anim. Sci. 69:1143-1144. (Résumé)

Farmer, C.; Dubreuil, P.; Pelletier, G.; Petitclerc, D.; Brazeau, P. 1989. Active immunization against somatostatin (SRIF) in gilts and the effect of transferred immunity on basal and somatocrinin (GRF)-induced growth hormone (GH) release in piglets. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):196. (Résumé)

Farmer, C.; Kensinger, R.S.; Hagen, D.R. 1989. La relation entre l'estrone, la prolactine et la mortalité pré-sevrage chez les porcelets nouveau-nés. Page 71 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Fernet, C. 1989. Pois et céréales font bon ménage. Le Producteur de lait québécois 9(8):58-60

Fernet, C. 1989. Un pois plus facile à récolter. Le Bulletin des agriculteurs 72(4):76-77.

Fernet, C. 1989. Réseau d'évaluation du maïs. Pages 51-53 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Flipot, P.M.; Seoane, J.R. 1989. Comparaison de différentes souches de bactéries dans les ensilages de fléole récoltés à deux stades de maturité. Pages 42-44 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Fortier, M.A.; Garnier, F.; Guilbault, L.A. 1989. Synthèse et réponse aux prostaglandines dans les cellules endométriales de bovin. Page 183 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Fortier, M.A.; Guilbault, L.A. 1989. Régulation de la synthèse des prostaglandines dans les cellules endométriales de bovin. Page 204 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Girard, C. 1989. L'acide folique une vitamine à découvrir. Le Producteur de lait québécois 10(4):26-27.

Girard, C.L.; Matte, J.J.; Roy, G.L. 1989. Variations diurnes des concentrations de folates sériques chez les génisses de remplacement. Pages 15-16 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Girard, C.L.; Robert, S.; Matte, J.J. 1989. Effect of the nature of the diet and of changes in diet on reticulo-ruminal motility of bull calves. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):321. (Résumé)

Girard, C.L.; Sissons, J.W. 1989. Rôle des complexes myoélectriques migrants (CMM) dans la régulation du débit des digesta chez le veau préruminant. Page 74 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Matte, J.J. 1989. Effect of an intramuscular injection of folic acid in the dairy cow. Anim. Prod. 48:658-659. (Résumé)

Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Matte, J.J. 1989. Étude du statut en folates de la vache laitière. Page 130 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Girard, C.L.; Tremblay, G.F.; Matte, J.J. 1989. Serum folates in gestating and lactating dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 69:298. (Résumé)

Grasso, F.; Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Matton, P.; Lussier, J.G. 1989. The influence of the presence of a dominant follicle at the time of initiation of a superovulatory treatment on superovulatory responses in cattle. Theriogenology 31:100. (Résumé)

Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Lussier, J.; Matton, P. 1989. Influence de la présence de gros follicules en début de traitement de surovulation sur les concentrations de FSH et la réponse surovulatoire chez le bovin. Page 188 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Guilbault, L.A.; Lussier, J.G.; Grasso, F.; Roy, G.L. 1989. Concentrations of progesterones and FSH in superovulated heifers pretreated with FSH-P at the beginning of the estrous cycle. Theriogenology 31:200. (Résumé)

Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Grasso, F.; Matton, P. 1989. La présence de l'embryon en tout début de gestation peut-elle être en partie responsable du problème des cycles oestraux de courte durée chez la vache en période post-partum. Pages 9-11 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Guilbault, L.A.; Villeneuve, P.; Proulx, J.; Grasso, F.; Dufour, J.J. 1989. Luteal activity during Syncrho-Mate B' (SMB) treatment in cattle. Can. J. Anim. Sci. 69:1127. (Résumé)

Lachance, B.; Février, C.; Vinet, C. 1989. Chez le porc en croissance, la digestibilité des aliments peut être influencée par le niveau de fibres alimentaires et l'apport de lactosérum. Pages 20-23 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Lachance, B.; Pommier, S.; Vinet, C. 1989. L'effet de l'addition d'un complément du fer (EDTA) dans la ration du veau de grain sur les performances zootechniques, la digestibilité des minéraux et sur la qualité des carcasses. Page 84 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lalime, M.-A.; Pesant, A. 1989. Autant en emporte... la pluie. Le Bulletin des agriculteurs 72(9):37, 39-40.

Lambert, F.L.; Fortier, M.A.; Guilbault, L.A; Poubelle, P. 1989. Prostaglandin synthesis and the response in cultured smooth muscle cells from rabbit myometrium. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. (Résumé)

Lapierre, H. 1989. La somatotropine: un choix économique avant tout. Le Lait 1(1):9L.

Lapierre, H.; Reynolds, C.; Elsasser, P.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Tyrrell, H. 1989. Effect of growth hormone-releasing factor (GRF) and intake on concentrations and net flux of growth hormone (GH) and insulin like growth factor-I (IGF-I) across splanchnic tissues in growing beef steers. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):533. (Résumé)

Lapierre, H.; Reynolds, C.K.; Elsasser, T.H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P.; Tyrrell, H.F. 1989. The effect of feeding time on growth hormone (GH) response to GH-releasing factor (GRF) in steers fed every 2 hours. Can. J. Anim. Sci. 69:1143. (Résumé)

Lapierre, H.; Reynolds, C.K.; Tyrrell, H.F.; Elsasser, T.H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1990. Effet de la somatocrinine et du niveau d'ingestion sur le métabolisme splanchnique et énergétique de bouvillons en croissance. Page 42 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lapierre, S.; Guilbault, L.A.; Roy, G.L. 1989. Prepartum progesterone (P_4) and estrone (E_1) concentrations in Holstein and Hereford recipients carrying purebred Holstein fetuses. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):378-379. (Résumé)

Lapierre, S.; Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Ménard, D.P. 1989. Influence de la race et de la parité de la vache receveuse sur le poids à la naissance et des caractères de conformation du veau Holstein né par transfert d'embryon. Page 151 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lapierre, S.; Guilbault, L.A.; Roy, G.L.; Ménard, D.P. 1989. Maternal influence on gestation length and characteristics at birth of embryo transfer Holstein calves. Theriogenology 31:215. (Résumé)

Lee, A.J.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1989. Genetic effects on feed efficiency during first lactation. Can. J. Anim. Sci. 69:272-273. (Résumé)

Lee, A.J.; Sliger, L.A.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Veseley, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1989. Des aspects génétiques du taux de conversion chez les bovins laitiers. Page 62 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lee, A.J.; Sliger, L.A.; Lin, C.Y.; McAllister, A.J.; Nandrajah, K.; Batra, T.R.; Roy, G.L.; Veseley, J.A. 1989. Predicting genetic merit for lactation feed efficiency in dairy cattle. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):40. (Résumé)

Letendre, M.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; Bernier, J.F. 1989. Effects of intramuscular injections of folic acid on serum folates concentration and performances of weanling piglets. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):229. (Résumé)

Letendre, M.; Girard, C.L.; Matte, J.J.; Bernier, J.F. 1989. Effects of intramuscular injections of folic acid on serum folates of piglets before and after weaning. Can. J. Anim. Sci. 69:1139. (Résumé)

Lindsell, C.E.; Lussier, J.G.; Murphy, B.D. 1989. Purification of follicle stimulating hormone from bovine pituitary extracts by monoclonal antibody affinity chromatography. Theriogenology 31:217. (Résumé)

Lindsell, C.E.; Lussier, J.G.; Papkoff, H.; Murphy, B.D. 1989. Characterization of a monoclonal antibody specific for a highly conserved epitope of follicle stimulating hormone. Page 50 dans Final Program and Abstract Book, International Symposium on Glycoprotein Hormones, March 19-24, 1989, Newport Beach, California, USA. (Résumé)

Lussier, J.G. 1989. Modulation of ovarian follicular development in cattle by gonadotropins and bovine follicular fluid. Ph.D. Thesis, University of Saskatchewan, Western College of Veterinary Medicine. 313 pp.

Lussier, J.C.; Carruthers, T.D. 1989. Profils endocriniens et réponses superovulatoires suite aux prétraitements à la FSH-P ou au liquide folliculaire chez les taures. Page 189 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lussier, J.G.; Carruthers, T.D.; Murphy, B.D. 1989. Bioactivity of bovine follicular fluid or immunopurified inhibin in a bovine pituitary cell culture. Page 38 dans Canada West Society for Reproductive Biology, University of Saskatchewan, Vol. XI. (Résumé)

Lussier, J.G.; Carruthers, T.D.; Murphy, B.D. 1989. Effects of follicular fluid or immunopurified inhibin on FSH and LH release by dispersed bovine pituitary cells. Can. J. Anim. Sci. 69:1142-1143. (Résumé)

Lussier, J.G.; Carruthers, T.D.; Murphy, B.D.; Mapletoft, R.J. 1989. Effet du liquide folliculaire sur la réponse ovarienne durant le traitement de superovulation chez la vache. Page 147 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lussier, J.G.; Grasso, F.; Guilbault, L.A.; Matton, P.; Mapletoft, R.J.; Murphy, B.D.; Carruthers, T.D. 1989. Dynamiques folliculaires évaluées par échographie et profils endocriniens chez les taures hémiovariectomisées et traitées au liquide folliculaire. Page 149 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Lussier, J.G.; Matton, P.; Dufour, J.J. 1989. Estimation du temps de développement et de maturation des follicules ovariens chez la vache pendant le cycle oestral. Pages 12-14 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Matte, J.J.; Girard, C.L. 1989. Effets d'un supplément d'acide folique pendant la lactation sur les folates du lait et le statut en folates sériques de la truie et de ses porcelets. Pages 17-19 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Matte, J.; Girard, C.L.; Bilodeau, R.; Robert, S. 1989. Effet de différents apports d'acide folique sur l'évolution des folates sériques et les performances zootechniques des porcs d'abattage. Page 131 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Matte, J.J.; Girard, C.L.; Robert, S. 1989. Effects of intramuscular injections of folic acid on serum folates, hematological status and growth performances of growing-finishing pigs. Can. J. Anim. Sci. 69:274. (Résumé)

McAllister, A.J.; Batra, T.R.; Lee, A.J.; Lin, C.Y.; Roy, G.L.; Vesely, J.A.; Wauthy, J.M.; Winter, K.A. 1989. Additive and non-additive genetic effects on lactation yields of dairy cattle. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):59-60. (Résumé)

Matton, P.; Lussier, J.G.; Grasso, F.; Murphy, B.D.; Guilbault, L.A. 1989. The effect of hemiovariectomy (HeOVX) and/or treatment with bovine follicular fluid (BFF) on antral follicular population in bovine. Pages 65 dans Program and Abstracts, 8th Workshop on Development and Function of the Reproductive Organs, May 23-25, 1989, Domaine de Seillac, Touraine, France. (ARES Serono Symposia). (Résumé)

Matton, P.; Rouillier, P.; Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Lussier, J. 1989. Effet d'un follicule dominant sur le développement folliculaire en surovulation chez la vache. Page 106 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Matton, P.; Rouillier, P.; Guilbault, L.A.; Grasso, F.; Lussier, J. 1989. Influence of the dominant follicle on the population of ovarian follicles during superovulation in cattle. J. Anim. Sci. 67 (suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):409-410. (Résumé)

Pelletier, G. 1989. La somatotropine: perceptions et réalités. Le Producteur de porc québécois 11(4):18.

Pelletier, G.; Dubreuil, P.; Lapierre, H.; Petitclerc, D. 1989. Influence de la castration et d'un traitement à la testostérone sur la sécrétion d'hormone de croissance chez le porc. Pages 24-26 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Perras, S.; Pesant, A. 1989. Les satellites: un nouvel outil pour mesurer l'érosion. Le Bulletin des agriculteurs 72(7):24-26.

Pesant, A. 1989. Comment se portent nos luzernières? Le Bulletin des agriculteurs 72(4):27.

Pesant, A. 1989. Québec, Thaïlande: un problème commun. Le Bulletin des agriculteurs 72(5):34-35.

Pesant, A.; Lalime, M.A. 1989. Distribution des pertes de sol, d'azote et de phosphore au cours d'une pluie de forte intensité. Pages 45-47 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Pesant, A.R.; Mason, W.N.; Vigneux, J.; Lagacé, R.; Bonn, F. 1989. Seasonal runoff under fallow, permanent pasture and continuous corn systems on a sandy loam in Eastern Canada. Pages 851-857 dans Rimuwanich, L., ed. Land conservation for future generations. Proceedings of the Fifth International Soil Conservation Conference, 18-29 January 1988, Bangkok, Thailand, Vol. 2.

Petit, H.V. 1989. Protéines: attention! Bovins du Québec 3(4):21.

Petit, H.V., Flipot, P.M.; Veira, D.M. 1989. Description et application du concept de dégradabilité des protéines pour le bovin de boucherie. Pages 9-26 dans Colloque sur la viande bovine, le 30 mars 1989. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. (Résumé)

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1989. Aliments d'allaitement non caillants pour les veaux préruminants. Agriculture Canada, Direction générale des communications. Canadex 402.55.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1989. Apport supplémentaire de glucose pour le veau préruminant recevant un lactoremplaceur non coagulable. Pages 7-8 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1989. Paramètres sanguins, rétention azotée et digestibilité chez le veau préruminant nourri d'un lactoremplaceur non-coagulable et infusé avec du glucose dans le duodéum. Page 83 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Petit, H.V.; Ivan, M.; Brisson, G.J. 1989. Utilisation d'un aliment d'allaitement non caillant avec glucose pour les veaux préruminants. Agriculture Canada, Direction générale des communications. Canadex 402.55

Petitclerc, D.; Bilodeau, P.; St-Pierre, N.; Pelletier, G.; St-Laurent, G. 1989. L'orge peut-elle remplacer le maïs dans l'alimentation des vaches en lactation. Pages 1-6 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Petitclerc, D.; Girard, C.; Dumoulin, P.; Ringuet, H.; Matte, J. 1989. Effets de l'acide folique et des taux de croissance sur le développement de la glande mammaire des génisses laitières. Page 128 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Pommier, S.A.; Dubreuil, P.; Pelletier, G. 1989. Composition des carcasses de porcs traités à la somatocrinine (GRF). Pages 27-29 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Pommier, S.A.; Lachance, B.; Vinet, C. 1989. Effet du temps post-mortem sur la coloration du veau de grain et relation avec la couleur d'autres muscles. Page 73 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Reynolds, C.K.; Lapierre, H.; Tyrrell, H.F. 1989. Net metabolism of nutrients by visceral tissues of ruminants. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1): 553. (Résumé)

Reynolds, C.K.; Lapierre, H.; Tyrrell, H.F.; Elsasser, T.H.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Effects of growth hormone-releasing factor (GRF) and intake on net visceral tissue intermediary metabolism in growing beef steers. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 2):228-229. (Résumé)

Reynolds, C.; Lapierre, H.; Tyrrell, T.; Elsasser, T.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Growth hormone-releasing factor (GRF) and intake effect net visceral tissue metabolism in growing beef steers. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):534. (Résumé)

Robert, S. 1989. Pour le bonheur du porc. Pages 12-13 dans Agro-dossier, no 2102. Agriculture Canada, Direction générale des communications.

Robert, S.; de Passillé, A.M. B. 1989. Effets de différents modes de sevrage sur le comportement de truies primipares. Page 119 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Robert, S.; Girard, C.L.; Matte, J.J. 1989. Effects of the nature of the diet and of changes in diet on feeding and resting behavior of bull calves. Can. J. Anim. Sci. 69:1140. (Résumé)

Robert, S.; Matte, J.J.; Girard, C.L. 1989. Effects of feeding regimen on behavior, growth and health of pigs. Page 141 dans 21st International Ethological Conference, Utrecht, Holland, August 9-17, 1989. (Résumé)

Robert, S.; Matte, J.J.; Martineau, G.-P. 1989. Effet des tensions parasites chez le porc. Pages 30-31 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Roy, G.L.; Flipot, P.M. 1989. L'effet du niveau d'alimentation de la vache sur la croissance du veau après sevrage. Page 63 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Roy, N.; Petitclerc, D.; Pelletier, G.; Bernier, J.F.; Gaudreau, P.; Farmer, C.; Dubreuil, P.; Brazeau, P. 1989. Effects of active immunization against somatostatin (SRIF) and growth hormone-releasing factor (GRF) infusion on hormonal profiles of calves. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):196-197. (Résumé)

Rushen, J.; De Passillé, A.M. B.; Schouten, W. 1989. Stereotyped behaviour and opioid-based analgesia in pigs. 21st International Ethological Conference, Utrecht, Holland, August 9-17, 1989. (Résumé)

Rushen, J.; Schouten, W.; De Passillé, A.M. B. 1989. Stereotypic behaviour and endorphin based analgesia in pigs. Society of Veterinary Ethology, Bristol, July 6-8, 1989. (Résumé)

Savoie, P. 1989. À quelle longueur faut-il hacher l'herbe pour l'ensilage? Le Bulletin des agriculteurs 72(11):22,24.

Savoie, P. 1989. Le retournement des andains. Pages 48-50 dans Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville 1989. Agriculture Canada, Direction générale de la recherche. Bulletin 12. 66 pp.

Savoie, P.; Beauregard, S. 1989. Effect of windrow inversion on hay drying and losses. Pages 999-1000 dans Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 4-11 October 1989, Nice, France. Vol. 2. 1660 pp.

Savoie, P.; Beauregard, S. 1989. Forage superconditioning: Species and compression effects. Can. Soc. Agric. Eng., Paper 89-1063.

Savoie, P.; Beauregard, S. 1989. Predicting hay handling effects on field drying. Can. Soc. Agric. Eng., Paper 89-1065.

Savoie, P.; Wauthy, J.-M.; Bergeron, R.; Surprenant, J. 1989. La production laitière avec de l'ensilage de graminées conservé en silo-meule. Page 35 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Savoie, P.; Wauthy, J.M.; Bergeron, R.; Surprenant, J. 1989. Milk production from grass silage stored in stacks. Pages 346-351 dans Proceedings Forage and Grassland Conference, May 22-25, 1989, University of Guelph, Guelph, Ontario.

Schouten, W.; Rushen, J.; De Passillé, A.M. B. 1989. Stereotyped behaviour and heart rate changes in pigs. 21st International Ethological Conference, Utrecht, Holland, August 9-17, 1989. (Résumé)

Surprenant, J.; Nadeau, P.; Petit, H. 1989. Determination of the presence of by-pass proteins in timothy (Phleum pratense L.) hay and silage. Pages 317-323 dans Proceedings Forage and Grassland Conference, May 22-25, 1989, University of Guelph, Guelph, Ontario.

Thibault, G.; Savoie, P.; Boily, R. 1989. A wind tunnel to simulate field hay drying. Can. Soc. Agric. Eng., Paper 89-1064.

Tremblay, G.F.; Girard, C.L.; Bernier-Cardou, M.; Matte, J.J. 1989. Nyothemeral variations of concentration of serum folates in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 69:1145-1146. (Résumé)

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Dufour, J.J.; Brisson, G.J. 1989. Survival rate and development of fetuses during the first 30 days of gestation after folic acid addition to swine diet. Can. J. Anim. Sci. 69:276. (Résumé)

Tremblay, G.F.; Matte, J.J.; Dufour, J.J.; Brisson, G.J. 1989. État nutritionnel et performances de reproduction de la coche nourrie avec un régime enrichi d'acide folique. Page 132 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)

Tremblay, D.; Savoie, P.; Le Phat, Q. 1989. Reducing forage harvester peak power with a flywheel. Can. Soc. Agric. Eng., Paper 89-1510.

Tremblay, D.; Savoie, P.; Thériault, R. 1989. Coarse chopping of forage with a self-loading wagon. Can. Soc. Agric. Eng., Paper 89-1060.

Tyrrell, H.; Lapierre, H.; Reynolds, C.; Elsasser, P.; Gaudreau, P.; Brazeau, P. 1989. Growth hormone-releasing factor (GRF) and intake effect on energy and nitrogen metabolism of growing beef steers. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):534. (Résumé)

Villeneuve, P.; Daily, R.A.; Inskeep, E.K.; Guilbault, L.A.; Dufour, J.J. 1989. Effect of multiple injections of $PGF_{2\alpha}$ on follicular development in early postpartum ewes. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1); J. Dairy Sci. 72 (Suppl. 1):406. (Résumé)

Wang, S.; Roy, G.L.; Minvielle, F. 1989. La correction de la production laitière pour le pourcentage de la protéine. Page 64 dans Journées de recherche en zootechnie, les 24 et 25 mai 1989, Auberge des Seigneurs de Saint-Hyacinthe. Conseil des productions animales du Québec, Conseil de recherches en pêche et en agro-alimentaire du Québec. 206 pp. (Résumé)